



Sedapar

PLAN MAESTRO OPTIMIZADO 2020 – 2049

SEDAPAR S.A.

AREQUIPA - PERÚ

Tabla de contenido

1.1	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONOMICA FINANCIERA.....	10
1.1.1	Análisis del Estado de Resultados	10
1.1.2	Evolución de las Cuentas por Cobrar Comerciales y Situación del Saldo Actual..	16
1.1.3	Evolución de las Cuentas por Pagar Comerciales y Situación del Saldo actual ...	17
1.1.4	Evolución y Estructura de Costos de Operación y Mantenimiento.	17
1.1.5	Evolución y Estructura de los ingresos por servicios de saneamiento y otros ingresos.....	17
1.1.6	Acciones para la mejora de la gestión económica - financiera	18
1.2	DIAGNOSTICO SITUACION COMERCIAL.	20
1.2.1	Conexiones Catastradas Totales.	21
1.2.2	Resumen de conexiones por tipo de servicio	21
1.2.3	Resumen de conexiones activas de agua.....	23
1.2.4	Resumen de Facturación por Categoría y Tipo de Cálculo.	26
1.2.5	Evolución de las Conexiones y Volumen Facturado.....	27
1.2.6	Evolución de las conexiones y volumen facturado Arequipa Metropolitana.....	28
1.2.8	Población bajo el ámbito de responsabilidad de la empresa por localidad	32
1.2.9	Población servida con conexiones u otros medios de abastecimiento por localidad para el servicio de agua potable y para el servicio de alcantarillado	33
1.2.10	Cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado por localidad indicando el número de habitantes por conexión	33
1.2.11	Acciones para la mejora de la gestión comercial.....	35
1.3	DIAGNOSTICO OPERACIONAL.....	37
1.3.1	Diagnóstico Operacional de la Gerencia de Producción y Tratamiento	37
1.3.1.1	Fuentes de abastecimiento de agua	37
1.3.1.1.1	Fuente superficial.....	37
1.3.1.1.1.1	Represas.....	37
1.3.1.1.1.2	Rio Chili.....	38
1.3.1.1.1.2.1	PTAP Miguel de la Cuba Ibarra	41
a.	Captación.....	41
b.	Lina de Conducción	43
c.	Planta de Tratamiento.....	48
d.	Conclusión	51
1.3.1.1.1.2.2	PTAP La Tomilla	52
a.	Toma Tomilla	52
b.	Línea de Conducción	55
c.	Planta de Tratamiento.....	56
d.	Conclusión	60
1.3.1.1.2	Fuente subterráneo.....	60
1.3.1.1.2.2	Manantial	61
1.3.1.1.2.2.1	La Bedoya	61
1.3.1.1.2.2.1.1	Problemática.....	63
1.3.1.1.2.2.2	Tingo	63
1.3.1.1.2.2.2.1	Problemática:	64
1.3.1.1.2.2.3	Sabandia.....	64
1.3.1.1.2.2.3.1	Problemática:	66

1.3.1.1.2.3	Pozos	66
1.3.1.1.2.3.1	Horacio Zeballos	66
1.3.1.1.2.3.1	Problemática	68
1.3.1.1.2.4	Galería Filtrante	68
1.3.1.1.2.4.1	Sachaca	68
1.3.1.1.2.4.1.1	Problemática:	70
1.3.1.1.2.4.2	Nueva Alborada.....	70
1.3.1.1.2.4.2.1	Problemática	72
1.3.1.2	PTAR Escalerilla	72
1.3.1.2.1	Descripción general	72
1.3.1.2.1.1	Línea de agua	72
1.3.1.2.1.2	Línea de lodos.....	73
1.3.1.2.1.3	Pozo de gruesos	73
1.3.1.2.1.4	Tratamiento preliminar	73
1.3.1.2.1.5	Tratamiento secundario.....	75
1.3.1.2.1.5.1	Reparto de oxígeno	75
1.3.1.2.1.5.2	Producciónn de Aire	76
1.3.1.2.1.5.3	Automatismo de la aireación	76
1.3.1.2.1.6	Arqueta de reparto	77
1.3.1.2.1.7	Sedimentación secundaria	77
1.3.1.2.1.8	Recogida de flotantes.....	78
1.3.1.2.1.9	Filtración por Microtamiz	78
1.3.1.2.1.10	Desinfección.....	78
1.3.1.2.1.11	Lodos en exceso	79
1.3.1.2.1.12	Bombeo de lodos espesados a deshidratación	79
1.3.1.2.1.13	Deshidratación de lodos	79
1.3.1.2.1.14	Acondicionamiento químico del lodo	79
1.3.1.2.1.15	Evacuación y secado de los lodos.....	80
1.3.1.3	PTAR Chilpina	81
1.3.1.4	PTAR Enlozada	83
1.3.1.4.1	Sistema de recolección del agua residual cruda.....	84
1.3.1.4.2	Estación de bombeo de las aguas residuales y obras de llegada.....	84
1.3.1.4.3	Tubería de conducción de aguas residuales a la PTAR La Enlozada	84
1.3.1.4.4	PTAR La Enlozada	85
1.3.1.4.5	Relleno de seguridad,.....	86
	Ubicado en la quebrada Cerro Verde, diseñado para disposición de los lodos generados en las diferentes etapas del tratamiento de las aguas residuales en la PTAR La Enlozada.....	86
1.3.1.4.6	Problemática	86
1.3.1.4.7	Conclusión.....	86
1.3.2	Diagnóstico Operacional de la Gerencia de Operaciones	87

1.3.2.1 Gerencia de Operaciones	87
1.3.2.1.1 Aspectos generales del sistema de Agua Potable	87
1.3.2.1.2 Estado actual de las redes matrices y reservorios	88
1.3.2.1.2.1 Redes matrices.....	89
1.3.2.1.2.2 Reservorios.....	89
1.3.2.1.3 Observaciones de las Redes Matrices de Agua Potable y Reservorios	90
1.3.2.2.1 Aspectos generales del sistema de Desagüe	91
1.3.2.2.2 Estado actual de las redes de Alcantarillado.....	92
1.3.2.2.2.1 Conexiones Domiciliarias y Red de Alcantarillado.....	92
1.3.2.2.2.2 Colectores.....	92
1.3.2.2.2.3 Emisores.....	92
1.3.2.2.3 Observaciones de las Redes de Aguas Residuales	93
1.3.2.2 Departamento de Distribución.....	93
1.3.2.2.1 Almacenamiento y Líneas de Conducción	94
1.3.2.2.1.1 Empalme de Desagüe en Reservorios.....	94
1.3.2.2.1.2 Empalme de apoyo al Reservorio R30.....	95
1.3.2.2.1.3 Empalme de apoyo al Reservorio N4.....	95
1.3.2.2.1.4 Renovación de Línea de Conducción L4.....	95
1.3.2.2.2 Cámaras Reguladoras.....	95
1.3.2.2.3 Redes de Distribución.....	95
1.3.2.2.3.1 Renovación de Redes por Incidencia.....	96
1.3.2.2.3.2 Grifos Contra Incendio	96
1.3.2.3 Departamento de Recolección	99
1.3.2.3.1 Fuentes de Agua Residuales.....	99
1.3.2.3.1.1 Aguas Servidas.....	99
1.3.2.3.1.2 Agua Pluviales	100
1.3.2.3.2 Sistema de Recolección	100
1.3.2.3.2.1 Conexiones Domiciliarias de Desagüe:.....	100
1.3.2.3.2.2 Redes de Colectores:	101
1.3.2.3.2.3 Colectores Primarios (Emisores):.....	101
1.3.2.3.2.4 Buzones:.....	101
1.3.2.3.2.5 Cámaras de Inspección:	102
1.3.2.3.2.6 Tapas de Buzón:.....	102
1.3.2.3.2.7 Buzones Desarenadores:	102
1.3.2.3.2.8 Rejillas	103
1.3.2.3.2.9 Catastro Técnico.....	104
1.3.2.3.3 Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado	105
1.3.2.3.4 Gestión de la Operación y Mantenimiento de los componentes	105
1.3.2.3.4.1 Limpieza (mantenimiento preventivo) de buzones de inspección y rejillas:	106

1.3.2.3.4.2 Limpieza (mantenimiento preventivo) de buzones Desarenadores:	106
1.3.2.3.4.3 Mantenimiento correctivo	106
1.3.2.3.5 Resumen de debilidades y oportunidades de mejora	106
1.3.2.3.5.1 Debilidades	106
1.3.2.3.5.2 Mejoras	107
1.3.2.4 Departamento de Control Operacional	107
1.3.2.4.1 Sistema de Macro-medición	107
1.3.2.4.1.1 Macro medición de fuentes de producción de agua potable	107
1.3.2.4.1.1.1 Arequipa Metropolitana:	107
1.3.2.4.1.1.2 Zonales:	108
1.3.2.4.1.2 Macromedición de circuitos fuentes de producción de agua potable:	108
1.3.3 Diagnostico operacional de zonales	110
1.3.3.1 Zonal Sur	110
1.3.3.1.1 Del servicio de agua potable	110
1.3.3.3.2.1 Producción de fuentes	111
1.3.3.3.2.2 Fuente principal	112
1.3.3.3.3 Parámetros de la calidad de agua en fuentes	113
1.3.3.3.4 Componentes del sistema de abastecimiento en la Zonal Sur	113
1.3.3.3.4.1 Mollendo – Matarani	113
1.3.3.3.4.1.1 Area de influencia	114
1.3.3.3.4.1.2 Planes directores y estudios disponibles de población	114
1.3.3.3.4.1.3 Indicadores básicos	114
1.3.3.3.4.1.4 Sistema de agua potable	115
1.3.3.3.4.1.5 Sistema de alcantarillado	129
1.3.3.3.4.1.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)	131
1.3.3.3.4.1.7 Acciones por realizar	132
1.3.3.3.4.2 Cocachara	132
1.3.3.3.4.2.1 Área de influencia	133
1.3.3.3.4.2.2 Planes directores y estudios disponibles de población	133
1.3.3.3.4.2.3 Indicadores básicos	133
1.3.3.3.4.2.4 Sistema de agua potable	134
1.3.3.3.4.2.5 Sistema de alcantarillado	144
1.3.3.3.4.2.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)	145
1.3.3.3.4.2.7 Acciones por realizar	146
1.3.3.3.4.3 El Arenal	146
1.3.3.3.4.3.1 Área de influencia del proyecto	147
1.3.3.3.4.3.2 Planes directores y estudios disponibles de población	147
1.3.3.3.4.3.3 Indicadores básicos	147
1.3.3.3.4.3.4 Sistema de agua potable	148

1.3.3.3.4.3.5 Sistema de alcantarillado	156
1.3.3.3.4.3.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)	157
1.3.3.3.4.3.7 Acciones por realizar	158
1.3.3.3.4.4 La Curva.....	158
1.3.3.3.4.1 Área de Influencia del Proyecto	159
1.3.3.3.4.2 Planes Directores y Estudios Disponibles de Población.....	159
1.3.3.3.4.3 Indicadores Básicos	159
1.3.3.3.4.4 El Sistema de Agua Potable	160
1.3.3.3.4.5 El Sistema de Alcantarillado	167
1.3.3.3.4.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)	168
1.3.3.3.4.7 Acciones por realizar	169
1.3.3.3.4.5 Mejía.....	170
1.3.3.3.4.5.1 Área de Influencia del Proyecto	170
1.3.3.3.4.5.2 Estudios Disponibles de Población	171
1.3.3.3.4.5.3 Indicadores Básicos	171
1.3.3.3.4.5.4 El Sistema de Agua Potable.....	171
1.3.3.3.4.5.5 El Sistema de Alcantarillado.....	177
1.3.3.3.4.5.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)	178
1.3.3.3.4.5.7 Acciones por realizar	178
1.3.3.3.4.6 Punta de Bombón	179
1.3.3.3.4.6.1 Área de Influencia del Proyecto	179
1.3.3.3.4.6.2 Planes Directores y Estudios Disponibles de Población.....	179
1.3.3.3.4.6.3 Indicadores Básicos	180
1.3.3.3.4.6.4 Sistema de Agua Potable.....	180
1.3.3.3.4.6.5 Sistema de Alcantarillado.....	183
1.3.3.3.4.6.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)	185
1.3.3.3.4.6.7 Acciones por realizar	186
1.3.3.2 Zonal Norte	186
1.3.3.2.1 Camaná.....	186
1.3.3.2.1.1 Área de Influencia del Proyecto	186
1.3.3.2.1.2 Servicio de agua potable	188
1.3.3.2.1.3 Servicio de alcantarillado	189
1.3.3.2.1.4 Acciones a realizar	190
1.3.3.2.2 Atico	190
1.3.3.2.2.1 Área de influencia del Proyecto	191
1.3.3.2.2.2 Servicio de agua potable	192
1.3.3.2.2.3 Servicio de alcantarillado	193
1.3.3.2.2.4 Acciones a realizar	193
1.3.3.2.3 Caraveli.....	194
1.3.3.2.3.1 Área de influencia del Proyecto	194

1.3.3.2.3.2 Servicio de agua potable	195
1.3.3.2.3.3 Servicio de alcantarillado	196
1.3.3.2.3.4 Acciones a realizar	197
1.3.3.2.4 Chala	197
1.3.3.2.4.1 Área de influencia del Proyecto	198
1.3.3.2.4.2 Servicio de agua potable	199
1.3.3.2.4.3 Servicio de alcantarillado	201
1.3.3.2.4.4 Acciones a realizar	202
1.3.3.2.5 Yauca	202
1.3.3.2.5.1 Área de influencia del Proyecto	202
1.3.3.2.5.2 Servicio de agua potable	203
1.3.3.2.5.3 Servicio de alcantarillado	204
1.3.3.2.5.4 Acciones a realizar	204
1.3.3.3 Zonal Centro	205
1.3.3.3.1 La Joya	205
1.3.3.3.1.1 Ubicación geográfica	205
1.3.3.3.1.2 Sistema de agua potable	205
1.3.3.3.1.3 Sistema de alcantarillado	208
1.3.3.3.1.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable	209
1.3.3.3.1.5 Acciones por realizar	210
1.3.3.3.4 Aplao - Huancarqui	210
1.3.3.3.4.1 Ubicación geográfica	211
1.3.3.3.4.2 Sistema de agua potable	211
1.3.3.3.4.3 Sistema de alcantarillado	214
1.3.3.3.4.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable (componente de riesgos)	215
1.3.3.3.4.5 Acciones por realizar	216
1.3.3.3.5 Chivay	216
1.3.3.3.5.1 Ubicación geográfica	216
1.3.3.3.5.2 Sistema de agua potable	216
1.3.3.3.5.3 Sistema de alcantarillado	218
1.3.3.3.5.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable	219
1.3.3.3.5.5 Acciones por realizar	220
1.3.3.3.6 Majes - Pedregal	221
1.3.3.3.6.1 Ubicación Geográfica	221
1.3.3.3.6.2 Sistema de agua potable	221
1.3.3.3.6.3 Sistema de alcantarillado	225
1.3.3.3.6.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable (componente de riesgos)	228
1.3.3.3.6.5 Acciones por realizar	228
1.3.3.3.7 Chuquibamba	229

1.3.3.3.7.1 Ubicación geográfica	229
1.3.3.3.7.2 Sistema de Agua Potable	230
1.3.3.3.7.3 Sistema de Alcantarillado	235
1.3.3.3.7.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable	236
1.3.3.3.7.5 Acciones a realizar	237
1.3.3.3.8 Cotahuasi	237
1.3.3.3.8.1 Ubicación Geográfica.....	238
1.3.3.3.8.2 Sistema de agua potable	238
1.3.3.3.8.3 Sistema de alcantarillado.....	243
1.3.3.3.8.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable	244
1.3.3.3.8.5 Acciones por realizar	245
1.3.4 Agua no facturada Arequipa metropolitana y provincias	246
1.4 DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS.....	250
1.4.1 Vulnerabilidad localidad Arequipa Metropolitana	250
1.4.1.1 Vulnerabilidad Control de Calidad del Agua Potable	259
1.4.1.2 Vulnerabilidad de la PTAP Tomilla y de la PTAP Miguel de la Cuba Ibarra - Identificación de desastres	287
1.4.1.2.1 Vulnerabilidad de la PTAP LA TOMILLA	287
a) Análisis de riesgos.....	287
b) Evaluación de riesgos.....	289
c) Plan de contingencias.....	290
1.4.1.2.2 Vulnerabilidad de la PLANTA MIGUEL DE LA CUBA IBARRA.....	291
a) Análisis de riesgos.....	292
b) Plan de contingencias.....	293
c) Pérdida de presión en la línea de conducción.....	293
1.4.2 Vulnerabilidad ámbito Provincias	295
1.4.2.1 APLAO	295
Calificación de riesgos	298
Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	299
1.4.2.2 EL PEDREGAL	301
Calificación de riesgos	304
Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	304
1.4.2.3 LA JOYA	307
Calificación de riesgos	308
Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	309
1.4.2.4 CHIVAY	311
Calificación de riesgos	313
Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	314
1.4.2.5 CHUQUIBAMBA	316

	Calificación de riesgos	317
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	318
1.4.2.6	COTAHUASI	320
	Calificación de riesgos	321
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	322
1.4.2.7	CAMANA	324
	Calificación de riesgos	326
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	327
1.4.2.8	CHALA.....	330
	Calificación de riesgos	334
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	335
1.4.2.9	ATICO.....	337
	Calificación de riesgos	341
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	342
1.4.2.10	YAUCA	344
	Calificación de riesgos	348
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	349
1.4.2.11	CARAVELI	351
	Calificación de riesgos	353
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	354
1.4.2.12	MOLLENDO MATARANI.....	356
	Calificación de riesgos	356
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	356
1.4.2.13	COCACHACRA	359
	Calificación de riesgos	359
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	359
1.4.2.14	LA CURVA.....	362
	Calificación de riesgos	362
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	362
1.4.2.15	EL ARENAL	365
	Calificación de riesgos	365
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	365

1.4.2.16	MEJIA	368
	Calificación de riesgos	368
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	368
1.4.2.17	PUNTA DE BOMBON	371
	Calificación de riesgos	371
	Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.....	371

Capítulo I: DIAGNOSTICO

1.1 DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ECONOMICA FINANCIERA.

En esta sección se realiza el análisis de la situación financiera de la empresa SEDAPAR S.A. durante los últimos cuatro ejercicios económicos (2015 a 2018) Esta información consolida a todas las localidades que están bajo el ámbito de SEDAPAR y se utiliza información del Estado de Resultados, Estado de Situación Financiera y los ratios financieros de la EPS.

1.1.1 Análisis del Estado de Resultados

El Estado de Ganancias y Pérdidas, nos permite mostrar una relación clara y ordenada de los ingresos y egresos. A continuación, se presenta un cuadro comparativo de los últimos cuatro últimos años.

Cuadro N° 001 Estado de Resultados EPS SEDAPAR S.A

DESCRIPCION	2015	% Anual	2016	% Anual	%Variac	2017	% Anual	%Variac	2018	% Anual	%Variac
Prestación de Servicios	123.219.161	100%	127.401.539	100%	3%	134.634.195	100%	6%	143.422.139	100%	7%
Costos de Tratam y Prod. De agua y Alcant	-86.279.988	-70%	-93.479.290	-73%	8%	-98.927.965	-73%	6%	-100.639.616	-70%	2%
GANANCIA (PERDIDA)BRUTA	36.939.173	30%	33.922.249	27%	-8%	35.706.230	27%	5%	42.782.523	30%	20%
Gastos de venta y Distribución	-14.820.212	-12%	-18.305.422	-14%	24%	-18.412.295	-14%	1%	-20.467.815	-14%	11%
Gastos de administración	-22.386.492	-18%	-25.176.886	-20%	12%	-24.790.945	-18%	-2%	-25.431.161	-18%	3%
Otros Ingresos Operativos	13.173.735	11%	15.772.328	12%	20%	19.233.210	14%	22%	34.697.410	24%	80%
Otros Gastos Operativos	-1.708.738	-1%	-2.711.728	-2%	59%	-3.152.172	-2%	16%	-4.335.147	-3%	38%
GANANCIA (PERDIDA) OPERATIVA	11.197.466	9%	3.500.541	3%	-69%	8.584.028	6%	145%	27.245.810	19%	217%
Ingresos Financieros	7.067.062	6%	8.190.293	6%	16%	9.751.235	7%	19%	7.063.105	5%	-28%
Diferencia de Cambio (Ganancia)	298	0%	1222460	1%	410121%	-	0%	-100%	-	0%	0%
Gastos financieros	-797.257	-1%	-394.633	0%	-51%	-394.439	0%	0%	-294.397	0%	-25%
Diferencia de Cambio (Perdidas)	-258.960	0%	-54.675	0%	-79%	-1.946.086	-1%	3459%	-50.904	0%	0%
RESULTANTES DE IMPTO A GANANCIAS	17.208.609	14%	12.463.986	10%	-28%	15.994.738	12%	28%	33.963.614	24%	112%
Gastos por impuesto a las Ganancias	-3.024.074	-2%	-2.193.378	-2%	-27%	-2.188.813	-2%	0%	-3.048.976	-2%	39%
GANANCIA (PERDIDA) NETA DEL EJERCICIO	14.184.535	12%	10.270.608	8%	-28%	13.805.925	10%	34%	30.914.638	22%	124%

Fuente: Departamento de Contabilidad SEDAPAR S.A.

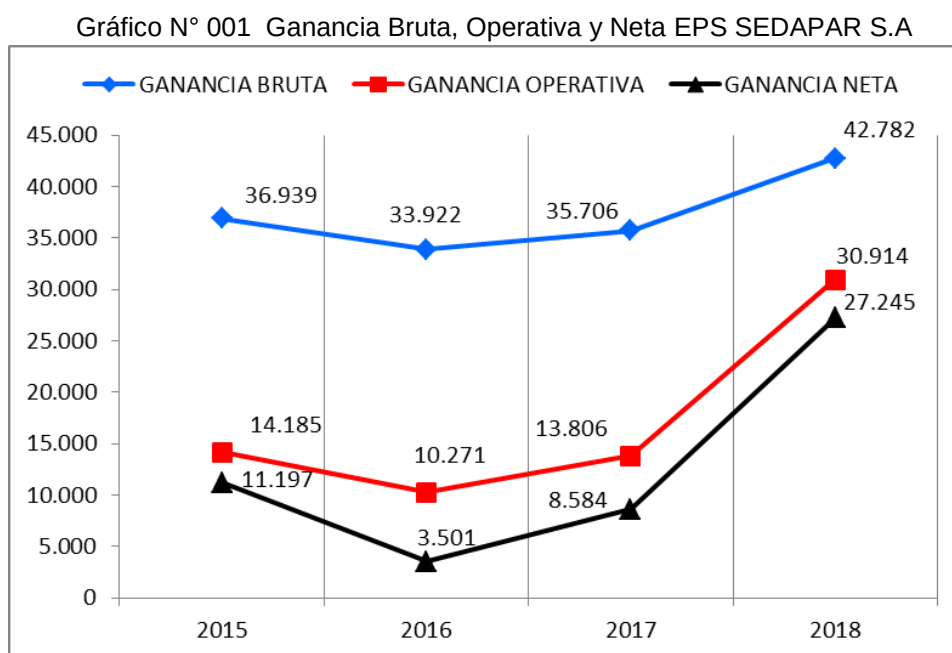
Al finalizar el ejercicio 2018, los ingresos por la prestación de servicios totalizaron S/ 143.4 millones. Con respecto a los ejercicios 2015, 2016, 2017 Y 2018, se aprecia un crecimiento del 3% ,6% Y 7% respectivamente. Con fecha 25-12-2014, la SUNASS, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 036-2014-SUNASS-CD, aprobó las metas de gestión, formula tarifaria correspondiente al quinquenio 2015-2020, para los servicios de agua potable y alcantarillado que brinda SEDAPAR S.A. En ella se agruparon las categorías Comercial (Comercial I y II), Industrial y Estatal (Estatal I y II) a uno solo en cada caso, originando el incremento de la facturación por mayor promedio en las tarifas nuevas. Asimismo, en el periodo de enero 2015 a Diciembre de 2018 se han aplicado incrementos tarifarios por cumplimiento de metas de gestión; y con Resolución N° 30591-2016/S-30000 de fecha 06-10-2016, se aprobó la aplicación del reajuste automático de tarifas por efecto de acumulación del IPM en el periodo enero-2015/setiembre-2016. Con Resolución N° 30745-2017/S-30000 de fecha 13-01-2017, se aprobó el incremento tarifario producto de la verificación del cumplimiento de metas de gestión del primer año regulatorio así mismo con Resolución 31128-2017/S-30000 se aprobó la aplicación del saldo del mismo incremento tarifario. Con Resolución N° 32580-2018/S-30000 de fecha 10-10-2018 se aprobó la aplicación del reajuste automático de tarifas en 3.10% por

efectos de acumulación del IPM en el periodo octubre 2016/setiembre 2018. Asimismo, otra razón que explica el crecimiento en las ventas es el aumento de 38 802 nuevas conexiones domiciliarias, ya que de 252 694 conexiones en diciembre de 2014 crece a 291,496 conexiones a diciembre del 2018.

Al analizar la estructura de costos de SEDAPAR, tanto por el indicador de Relación de Trabajo y Gasto Operativo/Ventas, se observa que los costos han crecido periodo a periodo, las mismas que son mitigadas por los ingresos financieros producto de los rendimientos ganados. En este punto cabe mencionar que, el año base que se utilizó para la elaboración del PMO inmediato anterior fue el año 2013. Posterior a ese año 2013 existen gastos importantes por mayores importes de seguros e incrementos de remuneraciones por aplicación de laudos arbitrales, para los cuales no se previó tarifas. Lo anterior, distorsiona el indicador de Relación de Trabajo, ya que para su evaluación deben detraerse los gastos adicionales mencionados y también disminuye la liquidez corriente cuya consecuencia son retrasos en la conformación del Fondo Exclusivo de Inversión.

La utilidad neta presenta una evolución positiva a lo largo de los últimos años, siendo que el resultado acumulado al cierre del año 2018 fue de S/ 30.9 millones. El que se ve incrementado por la extinción de la deuda externa con el KFW por decreto legislativo N° 1359.

En el Gráfico N° 1 se muestra el comportamiento experimentado por la utilidad bruta, utilidad operativa y utilidad neta en el periodo 2015 a 2018. Así se observa que la utilidad bruta ha tenido un crecimiento acumulada de 16% durante ese periodo debido a que los ingresos por la prestación de servicios fueron superiores a los costos de producción. Los ingresos por la prestación de los servicios crecieron 16% y los costos de producción crecieron 17%.



Asimismo, en el Gráfico N° 1, se observa que la utilidad neta ha sido superior a la utilidad operativa durante todo el periodo de análisis. Este comportamiento es debido a que SEDAPAR ha obtenido importantes ingresos financieros durante el periodo 2015-2018. Así, en el año 2018, los ingresos financieros sumaron S/ 7.1 millones, de los cuales 60% corresponde a intereses sobre depósitos y el 40% a intereses de cuentas por cobrar comerciales.

Análisis del Estado de Situación Financiera

Al finalizar el periodo 2018, el activo total de la Empresa asciende a S/ 869.6 millones. De este monto, el activo corriente representa el 27% y el activo no corriente representa el 73%. En el periodo 2015-2018 ha habido un incremento de 10%, el que se explica por el incremento de efectivo equivalente efectivo que crece de S/ 134.9 a S/ 184.4 millones.

El pasivo total de SEDAPAR al finalizar el periodo 2018 es de S/ 181.3 millones, lo que representa 17% más con respecto al año 2015 que fue de S/. 154.5 millones, el que se explica principalmente por el incremento de los subsidios gubernamentales, los que se refieren a las transferencias financieras y de infraestructura provenientes de las dependencias del gobierno central, regional y local, el que de S/ 63.4 millones en 2015 pasa a S/ 110 millones en el año 2018. El rubro más importante del pasivo corriente es el que corresponde a los Beneficios a los Empleados que constituye el 47% del total. Por otro lado, las obligaciones financieras representan el 33% el que está constituido por el endeudamiento interno con UTE-FONAVI por S/ 54.2 millones. el endeudamiento externo, en euros, con el banco alemán KFW es asumido por el MEF según decreto legislativo N°1359.

Finalmente, el capital social de SEDAPAR está constituido por 213 898 517 acciones, con un valor nominal de S/ 1.00 cada una. En el año 2017, por aplicación del Decreto Legislativo N° 1280 – Ley Marco de la Gestión y Prestación de los Servicios de Saneamiento, los accionistas son las Municipalidades Provinciales, las que incorporan las acciones de las municipalidades distritales de su jurisdicción.

El rubro de Capital Adicional, con S/ 375.7 millones permanece constante al finalizar el año 2018 y está constituido por dos aportes de capital, una proveniente de la Municipalidad Provincial de Arequipa, que mediante la Resolución de Alcaldía N° 977-2012-MPA, de fecha 02/08/2012, ha entregado la infraestructura Planta de Tratamiento de Agua potable N° 2 “José de la Cuba Ibarra”; y otra de la Municipalidad Distrital de Cerro Colorado, que mediante Acuerdo de Consejo N° 111-2012-MDCC, de fecha 14/12/2012, ha aportado la infraestructura “Sistema de Distribución, Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua de Arequipa Metropolitana – Lote 3”.

El detalle del Estado de Situación Financiera correspondiente al periodo 2015 a diciembre de 2018, es el siguiente:

Cuadro N° 002 Estado de Situación Financiera EPS SEDAPAR S.A

ESTADO DE SITUACION FINANCIERA	2015		2016		2017		2018	
(soles)	Importe	%	Importe	%	Importe	%	Importe	%
ACTIVO CORRIENTE	176.350.756	22,4	192.454.045	23,7	228.534.548	27	232.362.595	26,7
Efectivo Equivalente de Efectivo	134.881.928	17,1	150.761.329	18,6	182.709.251	21,6	184.368.496	21,2
Cuentas por Cobrar Comerciales	24.620.125	3,1	21.303.468	2,6	23.670.659	2,8	24.100.977	2,8
Otras Cuentas por Cobrar	9.609.653	1,2	11.552.277	1,4	12.471.142	1,5	12.306.616	1,4
Inventarios	7.236.800	0,9	8.834.721	1,1	9.681.096	1,1	9.710.004	1,1
Gastos Pagados por Anticipado	2.250	0	2.250	0	2.400	0	1.876.502	0,2
ACTIVO NO CORRIENTE	611.353.930	77,6	619.725.958	76,3	618.079.988	73	637.227.368	73,3
Cuentas por Cobrar Comerciales	388.724	0	378.195	0	269.780	0	264.127	0
Propiedad, Planta y Equipo (neto)	603.070.311	76,6	608.253.586	74,9	604.133.381	71,4	622.787.460	71,6
Activos Intangibles (neto)	7.894.895	1	11.094.177	1,4	13.676.827	1,6	14.175.781	1,6
TOTAL ACTIVO	787.704.686	100	812.180.003	100	846.614.536	100	869.589.963	100
PASIVO CORRIENTE	14.938.452	1,9	17.589.068	2,2	14.007.842	1,7	16.970.991	2
Obligaciones Financieras	1.860.326	0,2	1.757.815	0,2	1.925.737	0,2	-	-
Cuentas por Pagar Comerciales	3.568.290	0,5	5.223.155	0,6	2.156.972	0,3	3.714.998	0,4
Otras Cuentas por Pagar	4.612.743	0,6	4.233.605	0,5	4.224.515	0,5	5.286.971	0,6
Beneficios a los Empleados	4.897.093	0,6	6.374.493	0,8	5.700.618	0,7	7.969.022	0,9
PASIVO NO CORRIENTE	139.533.346	17,7	151.087.439	18,6	175.297.273	20,7	164.394.913	18,9
Obligaciones Financieras	76.116.009	9,7	73.149.216	9	73.035.977	8,6	54.175.941	6,2
Provisiones	-	0	89.137	0	671.846	0,1	217.152	0
Ingresos Diferidos	63.417.337	8,1	77.849.086	9,6	101.589.450	12	110.001.820	12,7
TOTAL PASIVO	154.471.798	19,6	168.676.507	20,8	189.305.115	22,4	181.365.904	20,9
PATRIMONIO NETO	633.232.888	80,4	643.503.496	79,2	657.309.421	77,6	688.224.059	79,1
Capital Social	213.898.517	27,2	213.898.517	26,3	213.898.517	25,3	213.898.517	24,6
Capital Adicional	375.742.645	47,7	375.742.645	46,3	375.742.645	44,4	375.742.645	43,2
Resultados Acumulados	29.407.191	3,7	43.591.726	5,4	53.862.334	6,4	67.668.259	7,8
Resultados del Ejercicio	14.184.535	1,8	10.270.608	1,3	13.805.925	1,6	30.914.638	3,6
TOTAL PASIVO Y PATRIMONIO	787.704.686	100	812.180.003	100	846.614.536	100	869.589.963	100

Fuente: Departamento de Contabilidad SEDAPAR S.A.

Flujo de Caja

Como se puede apreciar en el cuadro siguiente, el flujo de caja ha tenido una tendencia creciente tanto en ingresos como egresos de operación, con saldos operativos que han crecido de S/. 25'654,037 (Veinticinco millones seiscientos cincuenta y cuatro mil treinta y siete SOLES) a S/. 56'672,756 (Cincuenta y seis millones seiscientos setenta y dos mil setecientos cincuenta y seis SOLES), en el periodo comprendido entre los años 2015 a 2017. Teniendo una baja del año 2017 al 2018 por S/. 25'387 823.00, esto debido a un aumento considerable en otros gastos corrientes

Los saldos finales de caja mantienen un incremento sostenido, es decir en el año 2015 muestra S/. 134'881,928 (Ciento treinta y cuatro millones ochocientos ochenta y un mil novecientos veintiocho SOLES) y a setiembre del 2018 es de S/. 184'368,496 (Ciento ochenta y cuatro millones trescientos setenta y ocho mil cuatrocientos noventa y seis SOLES), es importante explicar que estos montos están destinados mayormente para ejecución de proyectos y/u obras que a la fecha muestran retraso considerable respecto a la programación de inversión

Se han recibido transferencias gubernamentales de S/. 21'864,183 (Veintiún millones ochocientos sesenta y cuatro mil ciento ochenta y tres SOLES) y existe a diciembre 2018 un saldo de caja de S/. 184'368,496 (Ciento ochenta y cuatro millones trescientos setenta y ocho mil cuatrocientos noventa y seis SOLES), monto que debe invertirse.

Cuadro N°003 Flujo de caja

RUBROS (en soles)	EJECUCIÓN			
	2015	2016	2017	2018
INGRESOS DE OPERACIÓN	144.476.941	160.423.989	203.411.639	202.272.207
1.1 Venta de Bienes	0	0	0	0
1.2. Prestación de Servicios	118.009.730	130.994.206	145.917.792	146.816.145
1.3. Rentas de Propiedad	4.120.279	5.170.214	4.891.525	4.749.063
1.3.1. Ingresos de Propiedad Financiera	4.120.279	5.170.214	4.891.525	4.749.063
1.3.2. Ingresos por Participación y Dividendos	0	0	0	0
1.4. otros Ingresos Corrientes	0	0	6.111.502	0
1.4. Otros Ingresos	0	0	6.111.502	0
1.5. Transferencias	0	0	21.232.421	23.913.178
1.6. Impuestos (tributos)	22.346.932	24.259.569	25.258.399	26.793.821
1.6.1. IGV	20.642.835	22.640.616	23.587.661	25.152.805
1.6.2. Otros Impuestos	1.704.097	1.618.953	1.670.738	1.641.016
EGRESOS DE OPERACIÓN	118.822.904	128.877.536	146.738.883	170.987.274
2.1. Personal y Obligaciones Sociales	43.586.714	46.599.880	54.179.208	54.756.176
2.2. Obligaciones Previsionales	298.456	309.579	291.087	243.009
2.3. Bienes y Servicios	47.329.221	39.771.879	59.830.101	53.942.273
2.4. Otros Gastos Corrientes	12.442.799	23.097.071	15.239.818	46.633.113
2.4.1. Otros Gastos Corrientes	11.582.126	22.697.071	0	45.185.517
2.4.2. Sentencias Judiciales	860.673	400.000	400.000	1.447.596
2.4.3. Otros	0	0	14.839.818	0
2.5. Impuestos	14.564.128	18.467.050	16.795.365	15.033.867
2.5.1. Por Cuenta Propia	0	887.606	31.454	0
2.5.2. Por Cuenta de Terceros	14.564.128	17.579.444	16.763.911	15.033.867
IGV	13.038.896	15.903.986	15.150.899	13.579.438
Otros Impuestos	1.525.232	1.675.458	1.613.012	1.454.429
2.6. Gastos Financieros	601.586	632.077	403.304	378.836
2.7. Gastos Ejercicios Anteriores	0	0	0	0
SALDO OPERATIVO	25.654.037	31.546.453	56.672.756	31.284.933
GASTOS DE CAPITAL	21.398.113	13.425.704	22.493.161	28.504.485
4.1. Inversiones	21.398.113	13.425.704	22.493.161	28.368.577
4.2. Inversiones Financieras	0	0	0	0
4.3. Otros Gastos de Capital	0	0	0	135.908
4.4. Gastos de Ejercicios Anteriores	0	0	0	0
INGRESOS DE CAPITAL	-	-	-	-
SALDO ECONÓMICO	4.255.924	18.120.749	34.179.595	2.780.448
FINANCIAMIENTO NETO	- 2.228.159	- 2.241.348	- 2.231.671	- 1.121.203
6.1. Operaciones Oficiales de Crédito	0	0	0	0
6.2. Servicios de la Deuda	2.228.159	2.241.348	2.231.671	1.121.203
6.2.1. Amortización de la Deuda	1.807.594	1.848.435	1.873.016	953.301
6.2.2. Intereses y cargos de la Deuda	420.565	392.913	358.655	167.902
6.2.3. Gastos de Ejercicios Anteriores	0	0	0	0
SALDO NETO DE CAJA	2.027.765	15.879.401	31.947.924	1.659.245
SALDO INICIAL DE CAJA	132.854.161	134.881.926	150.761.327	182.709.251
SALDO FINAL DE CAJA	134.881.926	150.761.327	182.709.251	184.368.496

Fuente: Departamento de Contabilidad SEDAPAR S.A.

Indicadores Financieros

En el Cuadro N°004, se muestran las principales ratios financieros de SEDAPAR para el periodo 2015-2018

Cuadro N°004 Indicadores Financieros EPS SEDAPAR S.A.

INDICADORES FINANCIEROS	2015	2016	2017	2018
Liquidez Corriente	11,75	10,88	16,22	13.62
Endeudamiento	0,24	0,26	0,29	0.26
Morosidad	65 días	54 días	56 días	49 días
Rendimiento Sobre los Activos (ROA)	1,82%	1,28%	1,66%	3.60
Margen Operativo	8,21%	2,44%	5,58%	19.00%
Margen Neto	10,40%	7,17%	8,97%	17.36%

Fuente: Departamento de Contabilidad SEDAPAR S.A.

El ratio de Liquidez Corriente, muestra que por cada sol de deuda a corto plazo, la Empresa tiene una cobertura de S/ 13.62. Esto se explica por la acumulación de recursos en el Fondo Exclusivo de Inversión (S/ 128.4 millones) y de fondos para fines específicos (S/ 40.6 millones) que está compuesto por transferencias financieras y el fondo para la gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático. Cabe precisar que para el cálculo de este indicador se ha detraído los fondos sujetos a restricción que está conformado por los depósitos en garantía de los contratistas de obra.

En el caso del ratio de Endeudamiento, en el año 2018, el financiamiento de los acreedores con relación al patrimonio total es de 26%, el que aumenta con respecto al periodo 2015, que fue de 24%. Al periodo 2018, el patrimonio neto empresarial asciende a S/ 688.2 millones. El pasivo total, que es de S/ 181.3 millones, se explica por los endeudamientos interno con UTE FONAVI. Asimismo, SEDAPAR tiene registrado como pasivo a largo plazo a subsidios gubernamentales recibidos del sector público, cuya patrimonialización se dará en el mismo periodo de la vida útil de las infraestructuras recibidas o financiadas con transferencias financieras. Como se verá, SEDAPAR cuenta con una solvencia adecuada pues el patrimonio cubre los endeudamientos y las transferencias recibidas.

Los ratios de rentabilidad de SEDAPAR son positivos y tanto el margen operativo y el margen neto, si bien muestran disminución en el periodo 2016, luego tiene una tendencia ascendente. En el caso del indicador de Rendimiento sobre los Activos (ROA), este indicador es positivo y si se observa que los Activos Totales han tenido crecimientos sostenidos del periodo 2015 a 2018 es decir de 1.82% a 3.60%.

El indicador de Relación de Trabajo, durante el periodo 2015 a diciembre-2018, muestra el siguiente comportamiento:

Cuadro N° 005 Relación de Trabajo EPS SEDAPAR S.A

RELACION DE TRABAJO	2015	2016	2017	2018
Ingresos Operativos	126.151.141	130.201.013	128.338.682	143,422,139
Costos Operativos Contable	86.868.862	98.637.861	102.536.438	127,099,398
Ajustes por gastos adicionales	-4.098.663	-14.598.316	-24.944.782	-45,223,568
Costos Operativos Ajustados	82.770.199	84.039.545	77.591.656	81,875,830
Indicador contable	68,86%	-	-	-
Indicador para evaluación por SUNAS	65,61%	64,55%	60,46%	57.09%
Meta Relación de Trabajo	70,00%	66,00%	65,00%	65,00%

Fuente: Departamento de Contabilidad SEDAPAR S.A.

Como se aprecia, en todos los periodos existen gastos que no fueron considerados en el año base, por lo que para efectos del cálculo que deben evaluarse se detraen a fin de corregir las distorsiones en este indicador. Sin embargo, existe el hecho real de los gastos por incrementos de remuneraciones y seguros patrimoniales, que al haber estado subvaluados al inicio del PMO 2015-2020, pero que son gastos asumidos en la actualidad afectan directamente la liquidez empresarial y como consecuencia se retrasa la conformación oportuna del Fondo Exclusivo de Inversión – FEI, ya que al incrementarse el porcentaje del gasto operativo (89% en 2018) no permite que se pueda cubrir lo proyectado para el FEI de ese periodo.

1.1.2 Evolución de las Cuentas por Cobrar Comerciales y Situación del Saldo Actual

En el siguiente cuadro muestra que el periodo de cobranza de SEDAPAR es en promedio de dos meses. Si bien existe una Oficina de Gestión de Cobranza Judicial, que tiene la misión de recuperar en lo más posible la cartera morosa de clientes, también se está sincerando mediante el castigo de cuentas incobrables más antiguas referidas a montos menores a tres unidades impositivas tributarias.

Cuadro N° 006 Evolución de Cuentas por Cobrar Comerciales EPS SEDAPAR S.A

CONCEPTO	2015	2016	2017	2018
Cuentas por Cobrar Comerciales	24.620.125	21.303.468	23.670.659	24.100.977
Ventas	123.219.161	127.401.539	134.634.195	143,422,139
Facturación Promedio	10.268.263	10.616.795	11.219.516	11.951.845
INDICE DE MOROSIDAD (Ctas x comerc/Facturac.Promedio)	2,4	2,01	2,11	2,02

Fuente: Departamento de Contabilidad SEDAPAR S.A.

El cuadro anterior muestra que el periodo de cobranza de SEDAPAR es en promedio de dos meses. Si bien existe una Oficina de Gestión de Cobranza Judicial, que tiene la misión de recuperar en lo más posible la cartera morosa de clientes, también se está sincerando mediante el castigo de cuentas incobrables más antiguas referidas a montos menores a tres unidades impositivas tributarias.

1.1.3 Evolución de las Cuentas por Pagar Comerciales y Situación del Saldo actual

El saldo al mes de diciembre de 2018, es de S/ 3.7 millones, que corresponde a las deudas a corto plazo a los proveedores y se considera razonable y normal para SEDAPAR.

Cuadro N° 007 Evolución de Cuentas por Pagar Comerciales EPS SEDAPAR S.A

CONCEPTO	2015	2016	2017	dic-18
Cuentas por Pagar Comerciales	3.568.290	5.223.155	2.156.972	3.714.998

Fuente: Departamento de Contabilidad SEDAPAR S.A.

1.1.4 Evolución y Estructura de Costos de Operación y Mantenimiento.

Los costos de operación de SEDAPAR presentan una tendencia creciente en todos los periodos de este diagnóstico. Esto se explica por los incrementos de remuneraciones que han sido dispuestos mediante laudos arbitrales que resolvieron las negociaciones colectivas de cada año.

Cuadro N°008 Evolución de Costos de Operación EPS SEDAPAR S.A

CONCEPTO	2015		2016		2017		2018	
(En soles)	Importe	%	Importe	%	Importe	%	Importe	%
Costos de Agua	63.113.459	51%	67.400.275	49%	72.018.956	51%	73.334.299	50%
Costos de Alcantarillado	23.166.529	19%	26.079.015	19%	26.909.009	19%	27.305.316	19%
TOTAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	86.279.988	70%	93.479.290	68%	98.927.965	70%	100.639.615	69%
Gastos de Venta	14.820.212	12%	18.305.422	13%	18.412.295	13%	20.467.815	14%
Gastos de Administración	22.386.492	18%	25.176.886	18%	24.790.945	17%	25.431.162	17%
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN	123.486.692	100%	136.961.598	100%	142.131.205	100%	146.538.592	100%

Fuente: Departamento de Contabilidad SEDAPAR S.A.

Asimismo, ha existido un importante incremento en el costo de los seguros patrimoniales, producto de la mayor estadística de siniestralidad de los últimos años y también debido a que la infraestructura que gestiona SEDAPAR ha sobrepasado su vida útil.

1.1.5 Evolución y Estructura de los ingresos por servicios de saneamiento y otros ingresos.

El siguiente cuadro se puede verificar que la evolución de las ventas en los últimos años

Cuadro N°009 Evolución y Estructura de los Ingresos EPS SEDAPAR S.A

CONCEPTO (En soles)	2015		2016		2017		2018	
	Importe	%	Importe	%	Importe	%	Importe	%
VENTAS NETAS	123.219.161	92,50%	127.401.539	90,60%	134.634.195	92,90%	143.422.139	82,50%
Servicio de Agua	73.723.777	55,30%	77.109.169	54,90%	78.905.427	54,50%	85.931.561	49,40%
Servicio de Desagüe	39.533.077	29,70%	35.370.122	25,20%	39.929.515	27,60%	42.354.679	24,40%
Cargo Fijo	8.646.006	6,50%	8.956.663	6,40%	9.503.740	6,60%	9.911.288	5,70%
Conexiones Domiciliarias Agua	1.227.346	0,90%	2.823.661	2,00%	3.306.360	2,30%	2.019.912	1,20%
Conexiones Domiciliarias Desagüe	86.681	0,10%	1.451.710	1,00%	1.655.375	1,10%	1.468.189	0,80%
Reparación Redes Relleno Agua y/o Desagüe	2.274	0,00%	1.690.214	1,20%	1.333.778	0,90%	1.736.510	1,00%
OTROS INGRESOS OPERACIONALES	10.034.357	7,50%	13.161.993	9,40%	10.269.139	7,10%	30.484.535	17,50%
Revisión de Proyectos	1.342.357	1,00%	980.940	0,70%	1.195.257	0,80%	1.107.857	0,60%
Cortes y Reaperturas	1.170.307	0,90%	1.416.945	1,00%	2.204.196	1,50%	1.752.338	1,00%
Enmienda Húmica	1.373	0,00%	5.339	0,00%	2.203	0,00%	12.340	0,00%
Diversos	7.520.320	5,60%	10.758.769	7,70%	6.867.483	4,70%	27.612.000	15,90%
TOTAL COSTOS DE OPERACIÓN	133.253.518	100%	140.563.532	100%	144.903.334	100%	173.906.674	100%

Fuente: Departamento de Contabilidad SEDAPAR S.A.

En el cuadro se muestra la evolución de los ingresos por prestación de servicios de agua potable, alcantarillado y servicios colaterales. Dos son las razones que impulsan el crecimiento sostenido de los ingresos: i) incremento en las tarifas producto de la implementación del Plan Maestro Optimizado – PMO, y por aplicación del Índice de Precios al Por Mayor – IPM; ii) Crecimiento en el número de nuevos usuarios. Se explicó con mayor detalle en el punto 1. a. de este mismo documento.

1.1.6 Acciones para la mejora de la gestión económica - financiera

La puesta en operación de las Plantas de Tratamiento de Agua Potable de las localidades de Pedregal y Camaná, van a permitir mejorar los ingresos de la empresa dado que se van a incrementar por lo menos 4 100 y 11 900 conexiones respectivamente, que hace un total de 16 000 nuevas conexiones.

Con la aprobación de los costos actualizados de los servicios colaterales se mejorarán los ingresos de la empresa, se consideran costos que permiten cobrar lo que realmente se incurre como tal.

Conforme a lo establecido en el numeral 6.2. del art 6 del Decreto Legislativo N° 1359, se gestiona ante la Dirección General de Endeudamiento y Tesoro Público la extinción de la Deuda y atención del servicio de la deuda que SEDAPAR mantenía con el Banco el KFW con cargo a los recursos del MEF, lo cual ha propiciado un ahorro de S/ 2 263 763 soles anuales a partir del presente ejercicio.

Al haber entrado en vigor el Decreto Legislativo N° 1359 y su reglamento el Decreto Supremo N° 017-2018-VIVIENDA, que establece medidas para el saneamiento financiero sobre deudas de las Empresas Prestadoras de Servicios de Saneamiento, se gestionado y obtenido del Directorio el acuerdo para solicitar la subrogación de la deuda que SEDAPAR mantiene con el FONAVI.

Como se puede observar en los EEEF de SEDAPAR S.A., el Flujo de Caja mantiene un alto nivel de disponibilidad de efectivo S/ 128.4, a diciembre 2018, ya que no ha sido posible ejecutar en su totalidad las inversiones del PMO vigente (2015-2019), lo que evidencia la falta de capacidad en la ejecución de Inversiones, considerando además los

cambios de la normativa como la derogatoria del SNIP y creación del Invierte Pe, que en el proceso de adecuación también se ha perdido demasiado tiempo, retrasando las gestiones de ejecución de financiamiento, al respecto se están tomando medidas correctivas:

1. Se ha creado la Unidad Formuladora que hace las funciones de la OPI, viabilizando la inscripción de los proyectos de Inversión en el PMI de la Municipalidad Provincial.
2. Se está mejorando los MAPROS para la Gerencia de Ingeniería de tal manera que permita mejorar la ejecución de los proyectos durante sus diferentes etapas (pre inversión, elaboración de expedientes técnicos, ejecución y supervisión). Se ha elaborado MOF se mejoren los tiempos de elaboración de estudios, Expediente Técnico, así mismo se ha considerado el proceso de tercerización, especialmente de Expedientes Técnicos.
3. Se ha elaborado y aprobado MOF por competencias, con el propósito, de mejorar las competencias de los Profesionales de la Gerencia de Ingeniería, así como tener la posibilidad de captar profesionales acordes a nuestras necesidades.
4. Es importante destacar las gestiones realizadas y la capacidad de negociación de la empresa en este caso con la Sociedad Minera Cerro verde para viabilizar la operación y mantenimiento de las 5 plantas de pre tratamiento, el Relleno, así como la operación de la Planta La Enlozada.

SEDAPAR, dada su buena posesión financiera, es una empresa que esta muy calificada para poder acceder a financiamiento por diferentes organismos nacionales y extranjeros.

1.2 DIAGNOSTICO SITUACION COMERCIAL.

La empresa SEDAPAR S.A. brinda el servicio de Agua potable y Alcantarillado en el Departamento de Arequipa distribuidas en 19 localidades

Cuadro N°010 Localidades EPS y Provincias SEDAPAR S.A.

PROVINCIAS		DISTRITO	LOCALIDAD
AREQUIPA	1	Arequipa	Sede Central
	2	Miraflores	Sede Central
	3	JBR	Sede Central
	4	Jacobo Hunter	Sede Central
	5	Alto Selva Alegre	Sede Central
	6	Cayma	Sede Central
	7	Cerro Colorado	Sede Central
	8	Yanahuara	Sede Central
	9	Paucarpata	Sede Central
	10	Chiguata	Sede Central
	11	Socabaya	Sede Central
	12	Mariano Melgar	Sede Central
	13	Sabandia	Sede Central
	14	Sachaca	Sede Central
	15	Tiabaya	Sede Central
	16	Uchumayo	Sede Central
	17	Yura	Sede Central
	18	Characato	Sede Central
	19	La Joya	La Joya
ISLAY	20	Cocachara	Cocachara
	21	Dean Valdivia	La Curva/El Arenal
	22	Islay	Matarani
	23	Mejia	Mejia
	24	Mollendo	Mollendo
	25	Punta de Bombon	Punta de Bombon
CAMANA	26	Camana	Camana
	27	Samuel Pastor	Camana
CARAVELI	28	Caraveli	Caraveli
	29	Atico	Atico
	30	Yauca	Yauca
	31	Chala	Chala
CASTILLA	32	Aplao	Aplao
	33	Huacarqui	Aplao
CAYLLOMA	34	Chivay	Chivay
	35	Majes	El Pedregal
CONDESUYOS	36	Chuquibamba	Chuquibamba
LA UNION	37	Cotahuasi	Cotahuasi

Fuente: Departamento de Promoción y Ventas SEDAPAR S.A.

1.2.1 Conexiones Catastradas Totales.

SEDAPAR S.A cuenta con 313,082 conexiones en donde Arequipa Sede Central abarca el 85.09 % del total de las conexiones totales y el 14.91 % se encuentra en las demás localidades, comprendidas en el ámbito de su responsabilidad

Cuadro N°011 Conexiones catastradas - EPS SEDAPAR S.A.

Tipo de Servicio	Sede Central	Provincias	Total
Agua	17.849	10.652	28.501
Agua y Desagüe	248.098	35.864	283.962
Desagüe	469	150	619
Total Conexiones Catastrales	266.416	46.666	313.082
*Porcentaje	85,09%	14,91%	100,00%

Fuente: Departamento de Promoción y Ventas SEDAPAR S.A.

Del total de conexiones 312,463 conexiones cuentan con el servicio de agua que corresponde al 99.80 % y 284,581 conexiones tienen servicio de desagüe que equivale al 90.90 % del total de conexiones

Total Agua	312.463	99,80%
Total Desagüe	284.581	90,90%

1.2.2 Resumen de conexiones por tipo de servicio

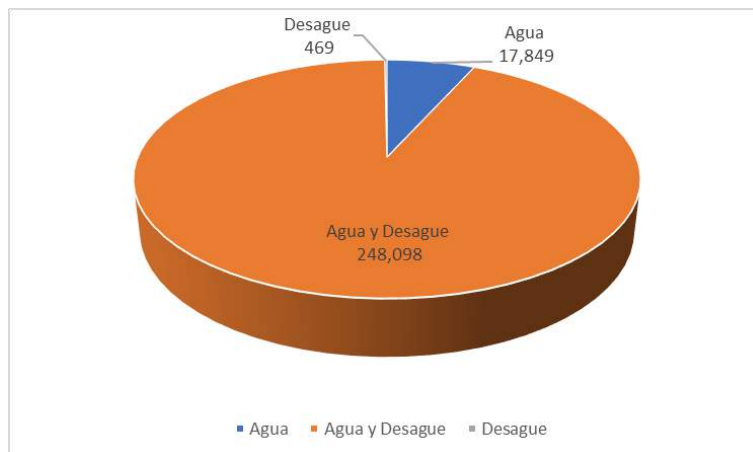
En Arequipa Metropolitana, del total de 266 416 conexiones el 93.12% cuentan con agua y desagüe, el 6.7% solo con conexión de agua y tan solo el 0.18% exclusivamente con conexiones de desagüe, como se puede apreciar en el siguiente cuadro:

Cuadro N°012 Conexiones por tipo de servicio – Arequipa Metropolitana

TIPO DE SERVICIO	CANTIDAD	%
Agua	17,849	6.70%
Agua y Desague	248,098	93.12%
Desague	469	0.18%
TOTAL GENERAL	266,416	100.00%

TOTAL AGUA	265,947
TOTAL DESAGUE	248,567

Fuente: Departamento de Promoción y Ventas SEDAPAR S.A.



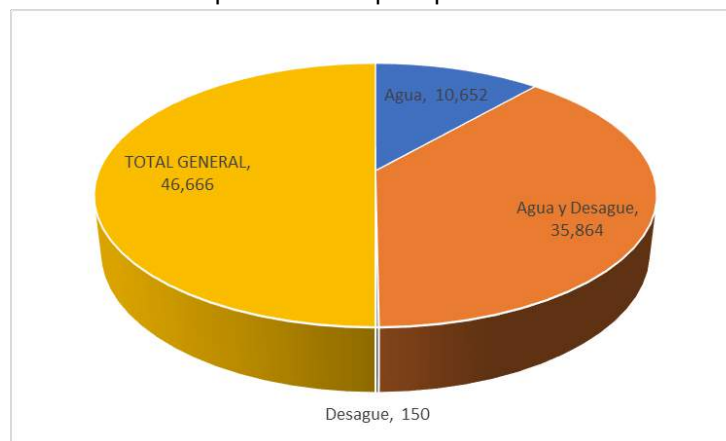
Cuadro N° 013 Conexiones por tipo de servicio - Provincias

TIPO DE SERVICIO	CANTIDAD	%
Agua	10,652	22.83%
Agua y Desague	35,864	76.85%
Desague	150	0.32%
TOTAL GENERAL	46,666	100.00%

TOTAL AGUA	46,516
TOTAL DESAGUE	36,014

Fuente: Departamento de Promoción y Ventas SEDAPAR S.A.

Gráfico N°003 Representación por tipo de servicio - Provincias



Fuente: Departamento de Promoción y Ventas SEDAPAR S.A.

En el siguiente cuadro se puede observar que en las localidades de provincias el total de conexiones por tipo de servicio es de 46 666 conexiones; en las localidades de Ático, Yauca y Mejía, el servicio de alcantarillado no es administrado por SEDAPAR.

Cuadro N°014 Conexiones por tipo de servicio - Localidades de Provincias

LOCALIDAD	AGUA	AGUA Y DES.	DESAGUE	TOTAL GENERAL
APLAO	888	1,888	1	2,777
ATICO	1,267			1,267
CAMANA	1,854	5,258	9	7,121
CARAVELI	181	1,198	2	1,381
CHALA	359	707	69	1,135
CHIVAY	552	1,874	4	2,430
CHUQUIBAMBA	217	1,076	2	1,295
COCACHACRA	771	1,342	2	2,115
COTAHUASI	318	704		1,022
EL ARENAL	134	545		679
EL PEDREGAL	145	7,565	29	7,739
LA CURVA	49	420	19	488
LA JOYA	547	1,663	2	2,212
MATARANI	411	1,067	1	1,479
MEJIA	1,222			1,222
MOLLENDON	787	8,718	10	9,515
PTA DE BOMBON	317	1,839		2,156
YAUCA	633			633
Total general	10652	35864	150	46666

Fuente: Modulo Dpto. Promoción y Ventas

1.2.3 Resumen de conexiones activas de agua

Del total de las conexiones de agua el 93.21% se encuentran activas en la Sede Central y en las localidades de provincias 40,168 conexiones, que equivalen al 86.35 % están en condición activas a diciembre 2018

Cuadro N° 015 Conexiones activas e inactivas de agua – Arequipa Metropolitana

SEDE CENTRAL	CONEXIONES TOTALES		ACTIVAS	INACTIVAS	% CONEXIONES	
DISTRITOS	AGUA	%			% ACTIVAS	% INACTIVAS
AREQUIPA	25,845	9.72%	23,111	2,734	89.42%	10.58%
ALTO SELVA ALEGRE	21,443	8.06%	20,183	1,260	94.12%	5.88%
CAYMA	26,829	10.09%	24,497	2,332	91.31%	8.69%
CERRO COLORADO	49,683	18.68%	46,761	2,922	94.12%	5.88%
CHARACATO	2	0.00%	2	-	100.00%	0.00%
CHIGUATA	292	0.11%	245	47	83.90%	16.10%
JACOBO HUNTER	11,891	4.47%	11,126	765	93.57%	6.43%
MARIANO MELGAR	15,727	5.91%	14,776	951	93.95%	6.05%
SOCABAYA	17,536	6.59%	16,516	1,020	94.18%	5.82%
PAUCARPATA	27,142	10.21%	25,911	1,231	95.46%	4.54%
SABANDIA	317	0.12%	282	35	88.96%	11.04%
SACHACA	7,201	2.71%	6,356	845	88.27%	11.73%
SOCABAYA	17,980	6.76%	16,866	1,114	93.80%	6.20%
TIABAYA	2,068	0.78%	1,881	187	90.96%	9.04%
UCHUMAYO	978	0.37%	918	60	93.87%	6.13%
YANAHUARA	8,966	3.37%	8,284	682	92.39%	7.61%
YURA	7,038	2.65%	6,809	229	96.75%	3.25%
JOSE LUIS BUSTAMANTE	25,009	9.40%	23,361	1,648	93.41%	6.59%
TOTAL	265,947	100.00%	247,885	18,062	93.21%	6.79%

Fuente: Modulo Dpto. Promoción y Ventas

Cuadro N° 016 Conexiones activas e inactivas de agua - Provincias

PROVINCIAS	CONEXIONES TOTALES		ACTIVAS	INACTIVAS	% CONEXIONES	
LOCALIDAD	AGUA	%			% ACTIVAS	% INACTIVAS
OFICINAS LOCALES	17,437	37.49%	15,036	2,401	86.23%	13.77%
APLAO	2,776	5.97%	2,368	408	85.30%	14.70%
CHIVAY	2,426	5.22%	2,157	269	88.91%	11.09%
CHUQUIBAMBA	1,293	2.78%	1,206	87	93.27%	6.73%
COTAHUASI	1,022	2.20%	985	37	96.38%	3.62%
EL PEDREGAL	7,710	16.57%	6,330	1,380	82.10%	17.90%
LA JOYA	2,210	4.75%	1,990	220	90.05%	9.95%
ZONA SUR	17,622	37.88%	15,041	2,581	85.35%	14.65%
MATARANI	1,478	3.18%	1,320	158	89.31%	10.69%
MEJIA	1,222	2.63%	1,037	185	84.86%	15.14%
MOLLEND0	9,505	20.43%	7,899	1,606	83.10%	16.90%
COCACHACRA	2,113	4.54%	1,920	193	90.87%	9.13%
EL ARENAL	679	1.46%	549	130	80.85%	19.15%
LA CURVA	469	1.01%	411	58	87.63%	12.37%
PUNTA DE BOMBON	2,156	4.63%	1,905	251	88.36%	11.64%
ZONA NORTE	11,457	24.63%	10,091	1,366	88.08%	11.92%
ATICO	1,267	2.72%	1,169	98	92.27%	7.73%
CAMANA	7,112	15.29%	6,173	939	86.80%	13.20%
CARAVELI	1,379	2.96%	1,230	149	89.20%	10.80%
CHALA	1,066	2.29%	907	159	85.08%	14.92%
YAUCA	633	1.36%	612	21	96.68%	3.32%
TOTAL	46,516	100.00%	40,168	6,348	86.35%	13.65%

AREQUIPA METROPOLITANA	265,947	85.11%	247,885	18,062	93.21%	6.79%
PROVINCIAS	46,516	14.89%	40,168	6,348	86.35%	13.65%

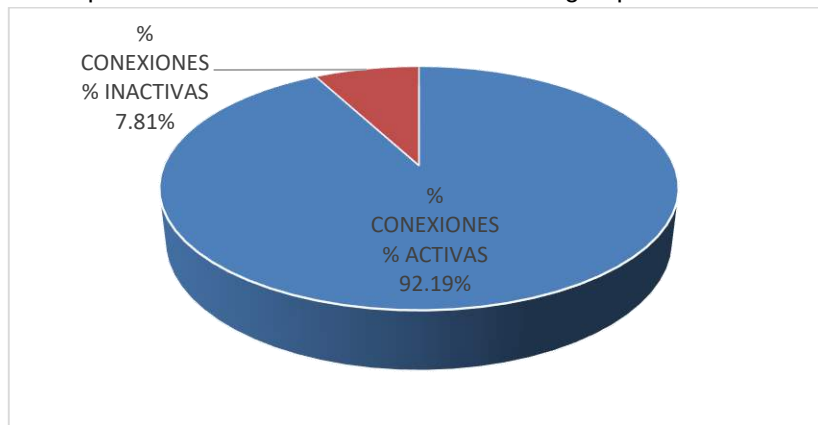
Fuente: Modulo Dpto. Promoción y Ventas

Cuadro N° 017 Conexiones activas de agua – EPS SEDAPAR S.A.

SEDAPAR	CONEXIONES TOTALES		ACTIVAS	INACTIVAS	% CONEXIONES	
	AGUA	%			% ACTIVAS	% INACTIVAS
	312,463	100%	288,053	24,410	92.19%	7.81%

Fuente: Modulo Dpto. Promoción y Ventas

Gráfico N°004 Representación de conexiones totales de agua por condición activas/inactivas



Fuente: Modulo Dpto. Promoción y Ventas

1.2.4 Resumen de conexiones activas de desagüe

De las conexiones totales de SEDAPAR S.A. el 90.90 % cuenta con servicio de desagüe, en la Sede Central el 93.30 % de las conexiones tienen servicio de desagüe donde los distritos de Selva Alegre, Cerro Colorado, Chiguata y Tiabaya están alrededor del 90% de

conexiones con alcantarillado, Mariano Melgar, Sabandia y Yura están alrededor de 80% de servicio de desagüe.

En cuanto a Provincias las localidades de Mejía, Ático y Yauca el servicio de alcantarillado no es administrado por SEDAPAR S.A.

Cuadro N° 018 Conexiones activas e inactivas de desagüe – Arequipa Metropolitana

SEDE CENTRAL	CONEXIONES			ACTIVAS	INACTIVAS	% CONEXIONES	
DISTRITOS	TOTALES	DESAGUE	%			% ACTIVAS	% INACTIVAS
AREQUIPA	25,903	25,711	99.26%	23,034	2,677	89.59%	10.41%
ALTO SELVA ALEGRE	21,454	19,487	90.83%	18,635	852	95.63%	4.37%
CAYMA	26,870	26,229	97.61%	23,984	2,245	91.44%	8.56%
CERRO COLORADO	49,762	44,607	89.64%	42,211	2,396	94.63%	5.37%
CHARACATO	2	-	0.00%	-	-	0.00%	0.00%
CHIGUATA	295	271	91.86%	232	39	85.61%	14.39%
JACOBO HUNTER	11,920	11,531	96.74%	10,843	688	94.03%	5.97%
MARIANO MELGAR	15,758	12,121	76.92%	11,395	726	94.01%	5.99%
SOCABAYA	17,551	17,250	98.28%	16,291	959	94.44%	5.56%
PAUCARPATA	27,203	26,846	98.69%	25,686	1,160	95.68%	4.32%
SABANDIA	318	255	80.19%	229	26	89.80%	10.20%
SACHACA	7,253	6,996	96.46%	6,175	821	88.26%	11.74%
SOCABAYA	18,043	15,622	86.58%	14,769	853	94.54%	5.46%
TIABAYA	2,069	1,871	90.43%	1,706	165	91.18%	8.82%
UCHUMAYO	980	946	96.53%	896	50	94.71%	5.29%
YANAHUARA	8,973	8,882	98.99%	8,227	655	92.63%	7.37%
YURA	7,039	5,357	76.10%	5,248	109	97.97%	2.03%
JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIN	25,023	24,585	98.25%	23,078	1,507	93.87%	6.13%
TOTAL	266,416	248,567	93.30%	232,639	15,928	93.59%	6.41%

Fuente: Modulo Dpto. Promoción y Ventas

Cuadro N° 019 Conexiones activas e inactivas de desagüe - Provincias

PROVINCIAS	CONEXIONES			ACTIVAS	INACTIVAS	% CONEXIONES	
LOCALIDAD	TOTALES	DESAGUE	%			% ACTIVAS	% INACTIVAS
OFICINAS LOCALES	17,475	14,808	84.74%	12,775	2,033	0.862709346	0.137290654
APLAO	2,777	1,889	68.02%	1,655	234	87.61%	12.39%
CHIVAY	2,430	1,878	77.28%	1,655	223	88.13%	11.87%
CHUQUIBAMBA	1,295	1,078	83.24%	1,012	66	93.88%	6.12%
COTAHUASI	1,022	704	68.88%	688	16	97.73%	2.27%
EL PEDREGAL	7,739	7,594	98.13%	6,236	1,358	82.12%	17.88%
LA JOYA	2,212	1,665	75.27%	1,529	136	91.83%	8.17%
ZONA SUR	17,654	13,963	79.09%	12,120	1,843	86.80%	13.20%
MATARANI	1,479	1,068	72.21%	964	104	90.26%	9.74%
MEJIA	1,222	-	0.00%	-	-	0.00%	0.00%
MOLLEND	9,515	8,728	91.73%	7,430	1,298	85.13%	14.87%
COCACHACRA	2,115	1,344	63.55%	1,223	121	91.00%	9.00%
EL ARENAL	679	545	80.27%	478	67	87.71%	12.29%
LA CURVA	488	439	89.96%	387	52	88.15%	11.85%
PUNTA DE BOMBON	2,156	1,839	85.30%	1,638	201	89.07%	10.93%
ZONA NORTE	11,537	7,243	62.78%	6,360	883	87.81%	12.19%
ATICO	1,267	-	0.00%	-	-	0.00%	0.00%
CAMANA	7,121	5,267	73.96%	4,652	615	88.32%	11.68%
CARAVELI	1,381	1,200	86.89%	1,062	138	88.50%	11.50%
CHALA	1,135	776	68.73%	646	130	83.25%	16.75%
YAUCA	633	-	0.00%	-	-	0.00%	0.00%
TOTAL	46,666	36,014	77.17%	31,255	4,759	86.79%	13.21%

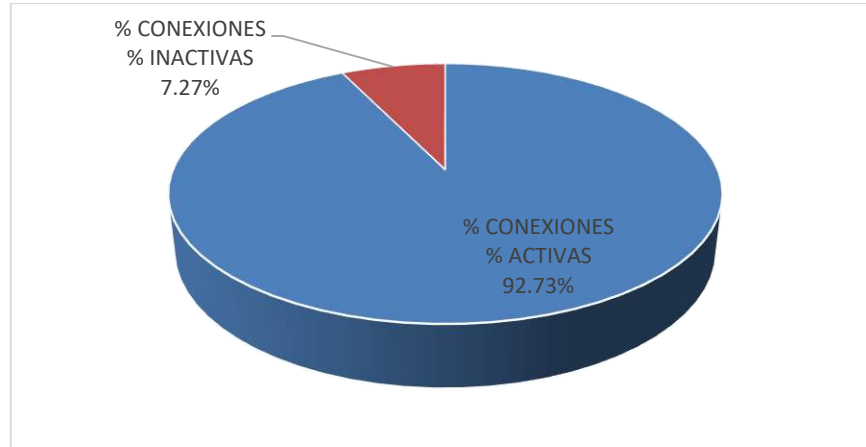
Fuente: Modulo Dpto. Promoción y Ventas

Cuadro N° 020 Conexiones activas de agua - SEDAPAR S.A.

	CONEXIONES			ACTIVAS	INACTIVAS	% CONEXIONES	
	TOTALES	DESAGÜE	%			% ACTIVAS	% INACTIVAS
AREQUIPA METROPOLITANA	266,416	88.09%	79.39%	232,639	15,928	87.32%	5.98%
PROVINCIAS	36,014	11.91%	11.50%	31,255	4,759	86.79%	13.21%
SEDAPAR	CONEXIONES			ACTIVAS	INACTIVAS	% CONEXIONES	
	TOTALES	DESAGÜE	%			% ACTIVAS	% INACTIVAS
	313,082	284,581	90.90%	263,894	20,687	92.73%	7.27%

Fuente: Modulo Dpto. Promoción y Ventas

Gráfico N°005 Representación de conexiones totales de desagüe por condición activas/inactivas



Fuente: Modulo Dpto. Promoción y Ventas

1.2.4 Resumen de Facturación por Categoría y Tipo de Cálculo.

En el siguiente cuadro de muestra el resumen de facturación por categoría, tipo de cálculo, volumen y monto facturado donde se observa en Arequipa Sede Central en el mes de diciembre 2018 en la categoría domestico esta el 91. 82 % de conexiones facturadas con el 78.68 % del volumen total facturado y el 51.32 % del monto total facturado. La categoría Comercial factura el 26.33 % del monto total con solo el 7.19 % del total de conexiones y el 11 % del volumen total facturado.

Por el tipo cálculo de Facturación el 83.39 % corresponde a diferencia de lecturas ,10.34 % de conexiones se facturan por promedio y 4.96 % por asignación de consumos.

Cuadro N° 021 Facturación por categoría- conexiones y volumen facturado de agua y desagüe - Arequipa Metropolitana

CATEGORIA	CONEXIONES		VOLUMEN FACTURADO AGUA		VOLUMEN FACTURADO DESAGÜE		MONTO FACTURADO	
	CANTIDAD	%	M3	%	M3	%	S/	%
DOMESTICO	232,316	91.82%	3337969	78.68%	3177398	76.71%	7,515,637.45	51.39%
COMERCIAL	18,198	7.19%	492135	11.60%	475090	11.47%	3,850,235.03	26.33%
CUENTA CONTROL	26	0.01%	1276	0.03%	120	0.00%	102.60	0.00%
ESTATAL	888	0.35%	207009	4.88%	209184	5.05%	1,260,284.25	8.62%
INDUSTRIAL	1,139	0.45%	86240	2.03%	264750	6.39%	1,888,132.30	12.91%
SOCIAL	456	0.18%	117738	2.78%	15589	0.38%	111,247.60	0.76%
Total general	253,023	100%	4242367	100%	4142131	100%	14,625,639.23	100%

Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

Cuadro N° 022 Facturación por tipo de cálculo de facturación- conexiones y volumen facturado de agua y desagüe - Arequipa Metropolitana

TIPO DE CALCULO DE FACTURACION	CONEXIONES		VOLUMEN FACTURADO AGUA		VOLUMEN FACTURADO DESAGUE		MONTO FACTURADO	
	CANTIDAD	%	M3	%	M3	%	S/	%
ASIGNACION	12,547	4.96%	189902	4.48%	160057	3.86%	475,197.08	3.25%
DIFERENCIA DE LECTURAS	211,004	83.39%	3522718	83.04%	3379797	81.60%	11,420,210.10	78.08%
PROMEDIO	26,171	10.34%	529745	12.49%	602275	14.54%	2,419,565.45	16.54%
OTROS	3,301	1.30%	2	0.00%	2	0.00%	310,666.60	2.12%
Total general	253,023	100%	4242367	100%	4142131	100%	14,625,639.23	100%

Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

En provincias a diciembre 2018 en la categoría Domestico se facturan el 90.5 % del total de conexiones, que representa el 76.44 % del volumen facturado y el 53.9 % del monto total actuado. La categoría Comercial con el 7.34 % de las conexiones, y el 12.15 % del volumen facturado representa el 27.37 % del monto facturado.

Por el tipo de cálculo por Diferencias de lecturas se factura el 82.57 %, por Asignación 8.64 % y por Promedio el 7.29 % del total de conexiones.

Cuadro N° 023 Facturación por categoría- conexiones y volumen facturado de agua y desagüe - Provincias

CATEGORIA	CONEXIONES		VOLUMEN FACTURADO AGUA		VOLUMEN FACTURADO DESAGUE		MONTO FACTURADO	
	CANTIDAD	%	M3	%	M3	%	S/	%
DOMESTICO	38,384	90.49%	461498	76.44%	373284	78.17%	873,558.65	53.90%
COMERCIAL	3,115	7.34%	73333	12.15%	58197	12.19%	443,644.47	27.37%
CUENTA CONTROL	38	0.09%	1	0.00%	0	0.00%	640.30	0.04%
ESTATAL	538	1.27%	49899	8.26%	36294	7.60%	208,405.80	12.86%
INDUSTRIAL	261	0.62%	14321	2.37%	6814	1.43%	89,967.90	5.55%
SOCIAL	80	0.19%	4714	0.78%	2928	0.61%	4,426.70	0.27%
Total general	42,416	100%	603766	100%	477517	100%	1,620,643.82	100%

Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

Cuadro N° 024 Facturación por tipo de cálculo de facturación- conexiones y volumen facturado de agua y desagüe Provincias

TIPO DE CALCULO DE FACTURACION	CONEXIONES		VOLUMEN FACTURADO AGUA		VOLUMEN FACTURADO DESAGUE		MONTO FACTURADO	
	CANTIDAD	%	M3	%	M3	%	S/	%
ASIGNACION	3665	8.64%	55495	9.19%	50575	10.59%	73,337.30	4.53%
DIFERENCIA DE LECTURAS	35021	82.57%	492884	81.63%	387224	81.09%	1,370,059.32	84.64%
PROMEDIO	3091	7.29%	55387	9.17%	39718	8.32%	152,935.30	9.45%
OTROS	639	1.51%	0	0.00%	0	0.00%	22,311.90	1.38%
Total general	42416	100%	603766	100%	477517	100%	1618643.82	100%

Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

1.2.5 Evolución de las Conexiones y Volumen Facturado

La empresa SEDAPAR S.A. brinda el servicio de Agua Potable y Alcantarillado en el Departamento de Arequipa distribuidas en 19 localidades tal como se detalla:

Cuadro N° 025 Agua No Facturado - Arequipa Metropolitana

	2015	2016	2017	2018
VOLUMEN FACTURADO	43,544,457	44,137,967	44,807,531	48,688,459
VOLUMEN PRODUCIDO	63,480,743	66,117,370	62,487,009	67,497,433
AGUA NO FACTURADA	31.41%	33.24%	28.29%	27.87%

Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

1.2.6 Evolución de las conexiones y volumen facturado Arequipa Metropolitana

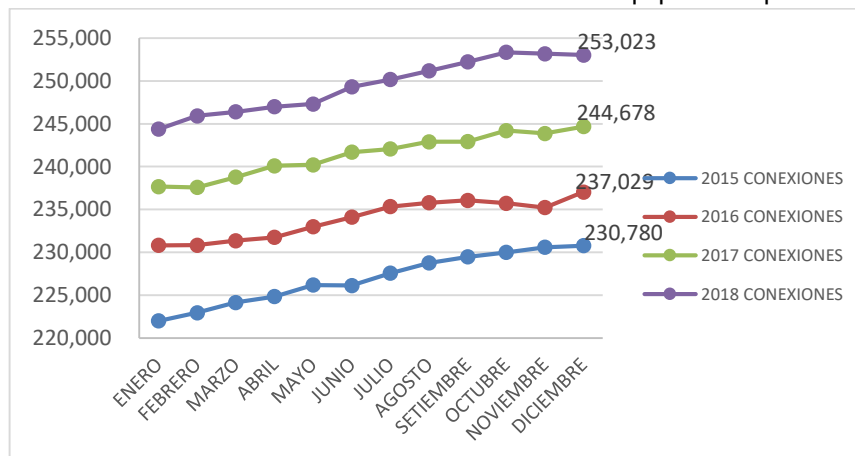
A continuación, se presenta la relación de conexiones (N°) y volumen (m3) facturado por meses desde el año 2015 hasta el ejercicio fiscal 2018 de Arequipa Metropolitana y Provincias

Cuadro N° 026 Conexiones y Volumen Facturado - Arequipa Metropolitana

	2015		2016		2017		2018	
	CONEXIONES	M3	CONEXIONES	M3	CONEXIONES	M3	CONEXIONES	M3
ENERO	222,006	3804099	230,820	3942182	237,679	3700286	244,383	3894457
FEBRERO	222,960	3533309	230,827	3496754	237,571	3102907	245,926	3710849
MARZO	224,146	3136567	231,353	3286337	238,777	3072920	246,395	3586325
ABRIL	224,841	3645417	231,747	3587373	240,090	3118006	247,000	3915579
MAYO	226,181	3580582	232,985	3581298	240,204	3692929	247,305	3901276
JUNIO	226,134	3308969	234,107	3642573	241,688	3588459	249,313	3844838
JULIO	227,566	3328280	235,332	3515824	242,055	3634121	250,165	3833067
AGOSTO	228,761	3806993	235,775	3640664	242,901	3789837	251,166	3855943
SEPTIEMBRE	229,468	3532215	236,069	3874911	242,912	3847505	252,229	4082290
OCTUBRE	229,996	3656017	235,723	3771603	244,217	3839506	253,347	4133036
NOVIEMBRE	230,594	3820075	235,229	3772676	243,868	4010001	253,168	4279060
DICIEMBRE	230,780	3943583	237,029	3735089	244,678	3926288	253,023	4242367
TOTAL AL CIERRE DEL AÑO		43096106		43847284		43322765		47279087

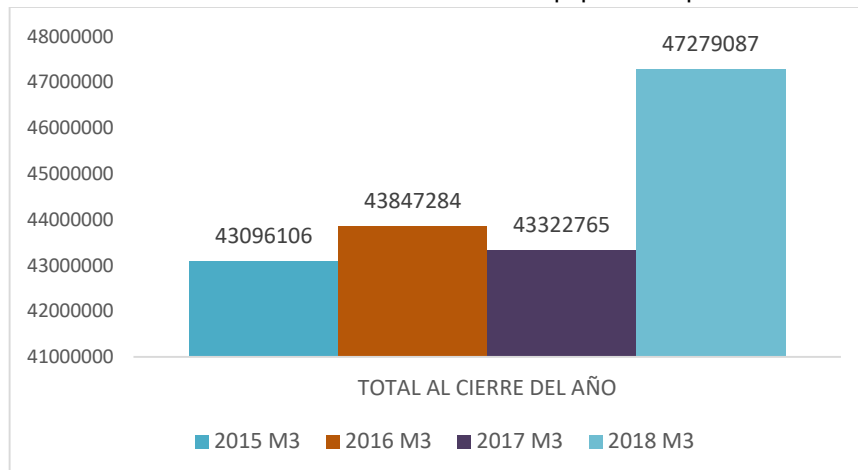
Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

Gráfico N°006 N° de Conexiones Facturadas - Arequipa Metropolitana



Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

Gráfico N°007 Volumen Facturado - Arequipa Metropolitana



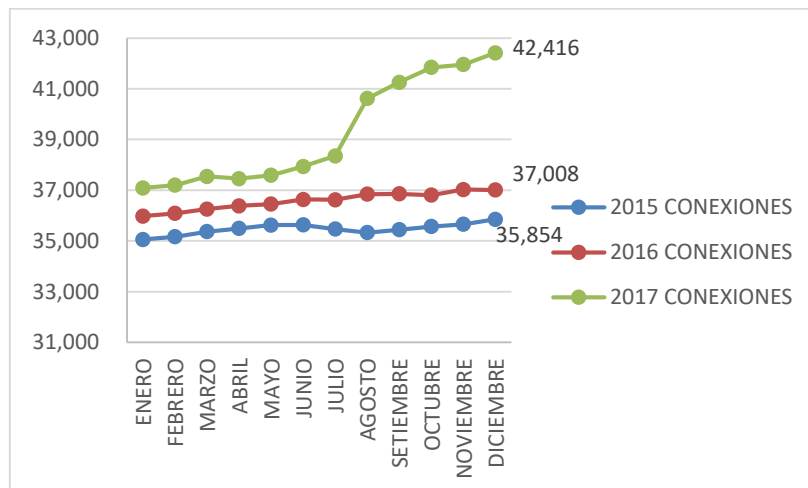
Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

Cuadro N° 027 Conexiones y Volumen Facturado - Provincias

	2015		2016		2017	
	CONEXIONES	M3	CONEXIONES	M3	CONEXIONES	M3
ENERO	35,059	460282	35,978	482158	37,089	534178
FEBRERO	35,166	526975	36,086	534959	37,196	628536
MARZO	35,365	548397	36,256	517710	37,543	661209
ABRIL	35,495	501743	36,381	511428	37,454	542658
MAYO	35,627	473270	36,455	467361	37,588	561279
JUNIO	35,635	484228	36,634	458917	37,935	522246
JULIO	35,468	479391	36,622	462430	38,351	518179
AGOSTO	35,329	409330	36,846	494999	40,616	532151
SETIEMBRE	35,443	479854	36,857	494999	41,257	539996
OCTUBRE	35,568	461491	36,804	482143	41,841	556895
NOVIEMBRE	35,655	456650	37,030	506642	41,959	575515
DICIEMBRE	35,854	517899	37,008	532683	42,416	603766
TOTAL AL CIERRE DEL AÑO		5799510		5946429		6776608

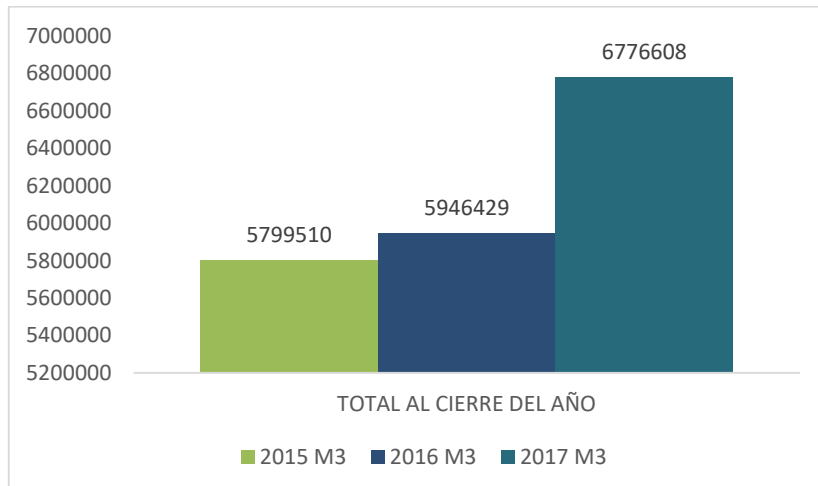
Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A

Gráfico N°008 N° de Conexiones Facturadas - Provincias



Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A

Gráfico N°009 Volumen Facturado - Provincias



Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A

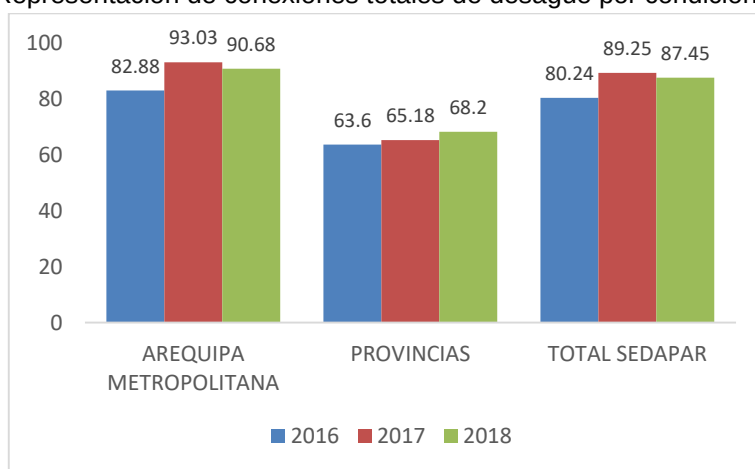
El indicador del Nivel de Micromedición relaciona el número de medidores operativos respecto a las conexiones totales de Agua. El año 2018 el Nivel de Micromedición en Arequipa fue de 90.68, en Provincias 68.2 y a nivel de todo SEDAPAR 87.45 .

Cuadro N°028 Nivel de Micromedición – Arequipa Metropolitana

SEDE	2016	2017	2018
AREQUIPA METROPOLITANA	82.88	93.03	90.68
PROVINCIAS	63.6	65.18	68.2
TOTAL SEDAPAR	80.24	89.25	87.45

Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

Gráfico N°008 Representación de conexiones totales de desagüe por condición activas/inactivas



Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

Cuadro N°029 Indicador de la Micromedición – EPS SEDAPAR S.A.

LOCALIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
AREQUIPA METROPOLITANA	90.58	90.36	90.54	90.33	90.43	90.16	90.27	90.45	90.88	91.18	91.47	91.45
ZONA CENTRO:	70.86	73.40	73.19	73.73	71.35	58.55	56.65	56.26	55.97	56.96	58.17	56.01
LA JOYA	59.87	79.70	80.47	80.93	80.75	77.37	59.70	78.88	77.00	78.84	82.18	79.37
CHIVAY	71.36	69.60	71.48	72.93	72.23	67.99	70.45	70.19	73.44	74.66	76.90	71.27
APLAO	71.27	73.11	71.34	71.15	70.64	67.28	69.23	69.46	69.80	70.25	74.24	74.93
COTAHUASI	74.77	74.22	74.51	77.48	79.59	73.62	72.87	76.54	70.63	71.61	68.49	72.41
CHUQUIBAMBA	81.54	77.45	78.73	80.34	79.54	80.40	80.70	80.06	74.15	78.17	80.28	77.34
EL PEDREGAL	72.12	70.64	68.96	68.51	61.43	37.90	38.72	33.57	34.75	34.88	34.45	31.95
ZONA SUR:	73.29	74.68	72.95	72.72	68.39	66.16	72.42	66.02	68.86	69.90	70.81	70.67
MOLLENDINO	72.93	73.47	72.03	71.11	69.08	69.35	72.11	66.36	68.17	70.27	70.90	69.53
MATARANI	72.36	73.97	73.26	73.94	70.34	70.11	71.57	67.94	67.71	59.59	61.00	71.31
MEJIA	65.01	68.49	66.30	58.34	36.93	34.50	64.31	43.40	46.57	45.43	44.20	58.14
COCACHACRA	76.83	78.20	76.91	79.02	75.28	69.23	75.07	71.25	78.69	79.21	80.17	76.81
LA CURVA	82.47	83.77	82.54	81.47	79.35	80.86	81.94	77.09	78.85	81.20	82.94	70.58
EL ARENAL	76.37	75.19	74.18	73.92	73.47	73.62	76.37	71.11	70.01	73.12	73.75	70.40
LA PUNTA DE BOMBON	73.75	78.45	74.20	78.64	70.93	58.61	73.02	66.73	73.07	76.56	79.40	76.44
ZONA NORTE:	75.87	78.14	77.13	73.30	69.74	67.16	74.64	67.84	69.14	66.91	73.09	74.42
CAMANA	78.99	81.88	80.02	74.17	69.73	64.67	77.62	66.02	71.43	67.57	73.63	75.95
CARAVELI	81.40	82.44	83.78	83.11	82.65	82.21	79.55	78.43	80.03	62.60	82.74	80.28
CHALA	62.67	63.23	63.65	62.19	57.73	57.73	61.78	59.11	46.27	62.71	62.38	64.17
ATICO	65.39	67.15	66.13	67.17	64.00	68.60	64.87	69.30	68.59	67.56	67.80	67.01
YAUCA	72.65	74.60	75.56	73.47	73.72	75.16	71.96	76.75	59.40	74.57	74.57	76.62
TOTAL PROVINCIAS	73.23	75.22	74.15	73.19	69.69	63.74	67.35	62.88	64.15	64.34	66.64	66.10
TOTAL EPS	88.18	88.27	88.28	87.98	87.56	86.34	86.93	86.39	86.92	87.19	87.79	87.69

Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

1.2.7 Agua No Facturada

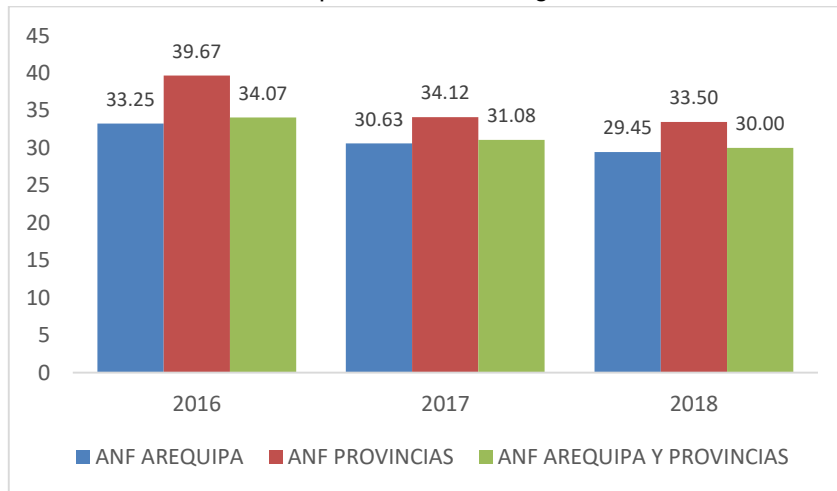
El nivel de agua no facturada el año 2016 fue de 34.07 y en el año 2018 mejoro el indicador reduciéndose a 30%.

Cuadro N°030 Agua No Facturada – EPS SEDAPAR S.A. (%)

DESCRIPCION	2016	2017	2018
AREQUIPA			
VOLUMEN FACTURADO	44,136,376	43,344,665	47,618,026
VOLUMEN PRODUCIDO	66,117,376	62,487,016	67,497,439
ANF AREQUIPA	33.25	30.63	29.45
PROVINCIAS			
VOLUMEN FACTURADO	5,856,031	6,089,503	6,966,581
VOLUMEN PRODUCIDO	9,707,150	9,243,146	10,475,960
ANF PROVINCIAS	39.67	34.12	33.50
TOTAL SEDAPAR			
VOLUMEN FACTURADO	49,992,407	49,434,168	54,584,607
VOLUMEN PRODUCIDO	75,824,526	71,730,162	77,973,399
ANF AREQUIPA Y PROVINCIAS	34.07	31.08	30.00

Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

Gráfico N°009 Representación de Agua No Facturada



Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

Cuadro N°031 Indicador de Agua No facturada – EPS SEDAPAR S.A.

LOCALIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
AREQUIPA METROPOLITANA	28.11	22.89	35.54	28.04	29.84	27.71	28.66	31.78	29.28	31.21	27.31	31.68	29.45
ZONA CENTRO:	24.16	24.73	29.76	25.70	26.12	24.63	43.28	37.46	39.19	36.79	34.98	35.62	33.31
LA JOYA	11.41	17.92	18.41	14.47	19.10	19.38	21.06	13.87	20.91	16.72	12.58	16.17	16.80
CHIVAY	11.50	14.60	16.61	12.90	13.39	16.46	16.70	10.74	3.68	11.50	11.52	8.28	12.35
APLAO	29.90	29.94	40.57	25.49	34.46	33.99	33.55	33.67	35.78	22.82	28.61	27.59	31.14
COTAHUASI	31.99	24.30	26.69	27.54	25.87	26.83	26.86	20.24	25.33	19.03	25.32	21.78	25.06
CHUQUIBAMBA	21.66	13.60	21.51	17.06	22.60	19.31	23.75	28.62	14.42	12.01	7.07	9.83	17.47
EL PEDREGAL	30.01	30.77	35.88	36.56	30.24	27.16	55.16	48.41	49.94	49.74	46.82	47.80	44.64
ZONA SUR:	38.64	26.34	43.93	37.81	40.29	39.72	42.81	48.05	44.99	47.91	43.19	44.27	41.24
MOLLEND	38.77	28.21	45.48	37.56	43.69	39.19	52.07	49.04	45.14	45.83	45.90	41.48	42.43
MATARANI	50.88	23.19	52.77	50.09	48.36	48.84	28.37	56.15	53.67	60.30	52.87	62.29	49.15
MEJIA	45.49	33.98	37.15	38.90	43.81	57.00	44.85	64.18	64.95	63.30	53.13	52.82	48.39
COCACHACRA	27.50	31.51	43.60	39.65	34.54	37.17	34.12	48.16	33.40	46.13	32.01	37.08	36.96
LA CURVA	19.42	7.32	22.99	16.53	21.45	16.52	20.64	24.31	18.29	31.31	28.49	20.94	20.64
EL ARENAL	33.56	28.52	35.33	39.51	32.74	38.92	40.23	47.08	28.17	42.72	32.65	44.16	36.89
LA PUNTA DE BOMBON	27.07	6.68	28.63	6.54	2.75	9.42	24.11	11.85	31.11	26.47	10.80	22.95	17.95
ZONA NORTE:	12.05	8.73	22.01	13.22	13.99	9.89	19.72	14.69	8.86	16.63	8.09	17.68	13.82
CAMANA	9.04	6.76	21.40	7.43	8.54	2.11	15.20	10.43	5.12	12.11	6.32	18.33	10.52
CARAVELI	21.17	17.98	22.39	23.29	27.96	19.30	29.73	27.26	16.25	24.13	14.45	18.88	21.99
CHALA	14.04	7.09	21.49	17.61	-3.18	16.97	17.51	4.65	14.53	15.35	8.41	3.53	11.93
ATICO	4.76	-7.64	15.73	11.73	12.87	8.27	22.93	9.73	8.99	20.22	-6.11	14.06	10.06
YAUCA	29.83	29.58	37.57	30.55	30.07	36.37	19.65	27.14	10.32	26.72	26.69	26.86	28.12
TOTAL PROVINCIAS	29.51	22.14	35.83	29.46	30.91	29.58	39.26	38.17	36.73	38.35	33.92	36.14	33.50
TOTAL EPS	28.32	22.78	35.58	28.22	29.97	27.94	30.15	32.64	30.27	32.17	28.21	32.28	30.00

Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

1.2.8 Población bajo el ámbito de responsabilidad de la empresa por localidad

Al mes de diciembre del 2018 la población bajo el ámbito de responsabilidad de SEDAPAR es de 1 349 335 habitantes, la localidad de Arequipa Metropolitana representa el 82.7%.

Cuadro N°032 Población bajo el ámbito de responsabilidad de la empresa

N°	Localidad	Población Año 2018 (Número)	%
1	AREQUIPA METROPOLITANA	1,116,309	82.7%
2	LA JOYA	25,702	1.9%
3	CAMANA	37,457	2.8%
4	MOLLEND	23,381	1.7%
5	MATARANI	8,631	0.6%
6	MEJIA	757	0.1%
7	LA CURVA	2,185	0.2%
8	EL ARENAL	4,331	0.3%
9	COCACHACRA	8,251	0.6%
10	PUNTA_BOMBON	7,223	0.5%
11	APLAO	7,155	0.5%
12	ATICO	3,891	0.3%
13	CHIVAY	10,197	0.8%
14	YAUCA	1,703	0.1%
15	CHALA	7,197	0.5%
16	EL_PEDREGAL	74,792	5.5%
17	CARAVELI	4,743	0.4%
18	COTAHUASI	2,132	0.2%
19	CHUQUIBAMBA	3,298	0.2%
Total Población		1,349,335	100%

Fuente: Proyecciones de Población - Dpto. de Planes, Ppto. y Estadística - SEDAPAR S.A.

1.2.9 Población servida con conexiones u otros medios de abastecimiento por localidad para el servicio de agua potable y para el servicio de alcantarillado

La población servida en el ámbito de responsabilidad de SEDAPAR es de 1 223 199 habitantes en el servicio de agua potable y de 1 045 592 habitantes en el servicio de alcantarillado; en la localidad de Arequipa Metropolitana es de 1 026 959 habitantes, que representa el 84% de la población servida para el servicio de agua potable.

Cuadro N°033 Población servida por localidad

N°	Localidad	Población Servida	
		Agua Potable	Alcantarillado
1	AREQUIPA METROPOLITANA	1,026,959	899,626
2	LA_JOYA	13,327	9,300
3	CAMANA	35,600	25,730
4	MOLLENDON	23,265	18,728
5	MATARANI	6,316	3,695
6	MEJIA	720	-
7	LA_CURVA	2,081	1,940
8	EL_ARENAL	3,682	2,275
9	COCACHACRA	7,607	5,899
10	PUNTA_BOMBON	6,971	5,520
11	APLAO	6,945	5,750
12	ATICO	3,705	-
13	CHIVAY	9,685	8,824
14	YAUCA	1,600	-
15	CHALA	5,345	2,790
16	EL_PEDREGAL	59,950	46,940
17	CARAVELI	4,300	4,250
18	COTAHUASI	2,046	1,380
19	CHUQUIBAMBA	3,095	2,945
Total Población Servida		1,223,199	1,045,592

Fuente: Proyecciones de Población - Dpto. de Planes, Pspto. y Estadística - SEDAPAR S.A.

1.2.10 Cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado por localidad indicando el número de habitantes por conexión

La cobertura del servicio de agua potable a nivel de EPS en el ámbito de responsabilidad de SEDAPAR es de 90.7% y en el servicio de alcantarillado es de 77.5%, en las localidades de Ático, Yauca y Mejía, el servicio de alcantarillado no es administrado por SEDAPAR.

Cuadro N°034 Cobertura del servicio de agua potable y alcantarillado por localidad

N°	Localidad	Cobertura Servicio Agua Potable	Cobertura Servicio Alcantarillado
1	AREQUIPA METROPOLITANA	92.0%	80.6%
2	LA_JOYA	51.9%	36.2%
3	CAMANA	95.0%	68.7%
4	MOLLEND	99.5%	80.1%
5	MATARANI	73.2%	42.8%
6	MEJIA	95.1%	-
7	LA_CURVA	95.2%	88.8%
8	EL_ARENAL	85.0%	52.5%
9	COCACHACRA	92.2%	71.5%
10	PUNTA_BOMBON	96.5%	76.4%
11	APLAO	97.1%	80.4%
12	ATICO	95.2%	-
13	CHIVAY	95.0%	86.5%
14	YAUCA	94.0%	-
15	CHALA	74.3%	38.8%
16	EL_PEDREGAL	80.2%	62.8%
17	CARAVELI	90.7%	89.6%
18	COTAHUASI	96.0%	64.7%
19	CHUQUIBAMBA	93.8%	89.3%
Total Población		90.7%	77.5%

Fuente: Proyecciones de Población - Dpto. de Planes, Pspto. y Estadística - SEDAPAR S.A.

Cuadro N°035 Número de habitantes por conexión por localidad administrada

N°	Localidad	Número de habitantes Por conexión Agua Potable
1	AREQUIPA METROPOLITANA	3.84
2	LA_JOYA	6.03
3	CAMANA	5.00
4	MOLLEND	2.44
5	MATARANI	4.27
6	MEJIA	0.59
7	LA_CURVA	4.44
8	EL_ARENAL	5.42
9	COCACHACRA	3.60
10	PUNTA_BOMBON	3.23
11	APLAO	2.50
12	ATICO	2.92
13	CHIVAY	3.99
14	YAUCA	2.53
15	CHALA	5.01
16	EL_PEDREGAL	7.78
17	CARAVELI	3.12
18	COTAHUASI	2.00
19	CHUQUIBAMBA	2.39
Total Población		3.90

Fuente: Proyecciones de Población - Dpto. de Planes, Pspto. y Estadística

1.2.11 Acciones para la mejora de la gestión comercial

A continuación, describimos las principales acciones que se han implementado o están en proceso de implementación:

OUTSOURCING EN EL PROCESO DE CORTES Y RECONEXIONES (en proceso de ejecución)

Outsourcing en el proceso de cortes y reconexiones, desde el mes de septiembre 2018, se ha contratado un Proveedor para desarrollar una mayor efectividad en la ejecución y supervisión de estos procesos, en las cuentas con deuda mayor a dos meses, tanto para Arequipa Metropolitana como para las localidades bajo la administración de SEDAPAR S.A., con lo cual se está mejorando progresivamente la gestión de ingresos de la empresa.

TRASLADO DE MEDIDOR del INTERIOR AL EXTERIOR (en proceso de ejecución)

Se ha contratado el servicio de reubicación de cajas de registro con o sin traslado de medidor del interior al exterior del predio en el ámbito de las conexiones domiciliarias de la EPS. SEDAPAR S.A. en Arequipa Metropolitana, a fin de disponer de forma apropiada y correcta la caja de registro del medidor en la parte exterior del predio y de esta forma, minimizar las restricciones operativas y comerciales que se presentan cuando las conexiones se encuentran al interior del predio, logrando los siguientes beneficios.

- Mejorar las condiciones de las instalaciones en beneficio de gestión comercial y empresarial de SEDAPAR S.A.
- Sincerar el cálculo del consumo mediante la diferencia de lecturas, disminuyendo la cantidad de conexiones que a la fecha vienen siendo facturadas por estimaciones, asignaciones o promedios de consumo.
- Lograr el acceso a los medidores sin restricciones, lo que permitirá optimizar los procesos de Lectura de Medidores y consecuentemente los procesos de facturación de los consumos.
- Reducir el índice de reclamos por consumos asignados o promedio y el número de casos de impedimentos de lectura, lo cual además de ganar la confiabilidad por parte del usuario debido al cumplimiento de procesos comerciales normales, permitirá a la EPS mejorar su servicio de atención al cliente.
- Alcanzar el máximo cumplimiento de ejecución de órdenes de servicio por corte de servicio, gracias al logro de otorgar accesibilidad a la caja de registro.
- Reducir los índices de morosidad a razón de permitir la accesibilidad a la conexión y cumplir con éxito los programas de corte de servicio por deuda.

INSTALACIÓN DE TELELECTURA PARA LOS GRANDES CONSUMIDORES EN AREQUIPA METROPOLITANA (en proceso de convocatoria)

La medida plantea la instalación, monitoreo y gestión de 1,260 medidores telemétricos para los grandes consumidores de Arequipa Metropolitana, con la adquisición de medidores volumétricos como electromagnéticos, al cual se le insertara un Kit de transmisión de tele lectura.

La Medida de Asistencia Técnica considera la instalación, monitoreo y gestión de 1,260 medidores telemétricos; según el siguiente detalle:

- 1060 medidores de 1/2"
- 69 medidores de 3/4"
- 34 medidores de 1"
- 74 medidores de 2"
- 17 medidores de 2"
- 06 medidores de 4"

La cartera de Clientes Especiales de SEDAPAR, tiene registrada 5,326 conexiones, correspondiendo 3,945 (74%) a conexiones con medidores de diámetro menores a 1", que no han sido considerados en el proyecto de telemetría del PMO.

La Medida de Asistencia Técnica considera la instalación, monitoreo y gestión de 1,260 medidores telemétricos, correspondiendo 1129 (89.60 %) a medidores de diámetro menores a 1", medidores que no están considerados en la ficha AQP-056 del proyecto de "IMPLEMENTACIÓN DE TELEMETRÍA EN AREQUIPA METROPOLITANA PARA GRANDES CONSUMIDORES" del PMO.

1.3 DIAGNOSTICO OPERACIONAL

1.3.1 Diagnóstico Operacional de la Gerencia de Producción y Tratamiento

1.3.1.1 Fuentes de abastecimiento de agua

A continuación, se muestra las fuentes de captación de agua cruda para su potabilización en Arequipa Metropolitana

Cuadro N°036 Fuentes de captación de agua cruda

ITEM	TIPO	FUENTE		SISTEMA	Q (l/s)	%
1	SUPERFICIAL	RIO	CHILI	PTAP MIGUEL DE LA CUBA IBARRA	760	34,05%
2			CHILI	PTAP LA TOMILLA	1.200	53,76%
3			LA BEDOYA	LA BEDOYA	200	8,96%
4	SUBTERRANEO	MANANTIAL	SABANDIA	SABANDIA	6	0,27%
5				SOCABAYA	9	0,40%
6			TINGO	CONGATA	9	0,38%
7				TIABAYA	13	0,56%
8		POZOS	HORACIO ZEBALLOS	HORACIO ZEBALLOS	9	0,41%
9		GALERIA FILTRANTE	SACHACA	SACHACA	14	0,63%
10			ALBORADA	ALBORADA	13	0,58%
TOTAL					2.232	100,00%

Fuente: Gerencia de Producción

1.3.1.1.1 Fuente superficial

1.3.1.1.1.1 Represas

El agua de lluvia proveniente de la cordillera de los andes que escurre por la superficie de la tierra formando ríos, lagos y mares; se denomina agua de Fuente Superficial que se almacenan en la temporada de avenidas en un sistema de represas, para ser utilizados en la temporada de estiaje; de tal manera, que el recurso hídrico está garantizado para el consumo humano, animales, agrícola, industrial y minero.

Cuadro N°037 N° Represas/ Capacidad

ITEM	REPRESA	CAPACIDAD Hm ³ DE AGUA		
		CAP. MAX	VOL. MUERTO	VOL. UTIL. MAX.
1	PAÑE	139.40	39.80	99.60
2	DIQUE ESPAÑOLES	13.00	3.91	9.09
3	PILLONES	80.00	1.50	78.50
4	EL FRAYLE	200.00	72.76	127.24
5	AGUADA BLANCA	43.51	13.08	30.43
6	CHALHUANCA	-	-	25.20
7	BAMPUTAÑE	-	-	40.00

Fuente: Gerencia de Producción

El control y manejo del sistema de Represas que son: Dique Los Españoles, las represas El Pañe, El Frayle y Aguada Blanca, Pillones, Chalhuanca y Bamputañe está a cargo de AUTODEMA

Cuadro N°038 Represas/Situación actual del recurso

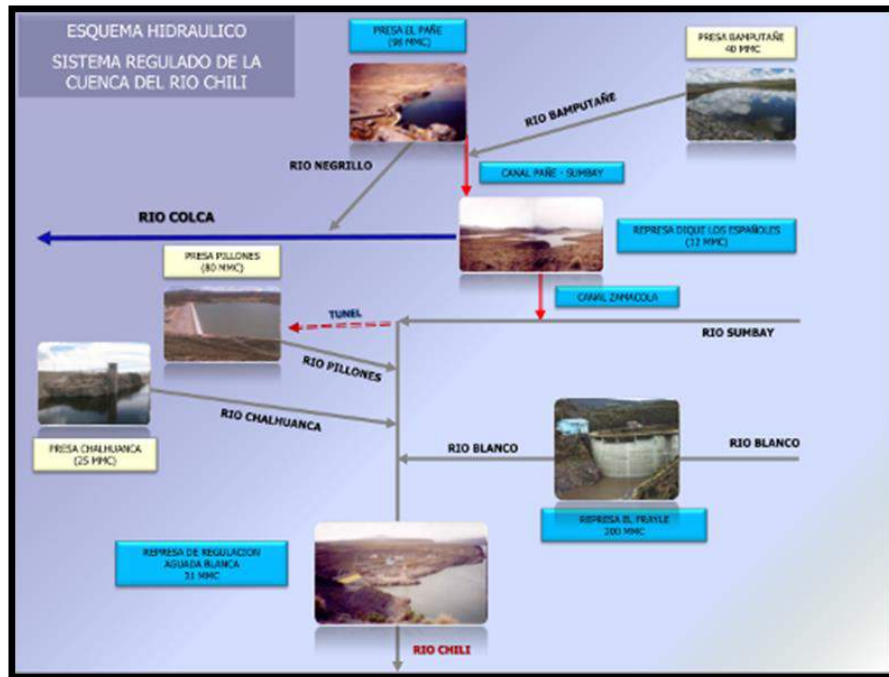
ITEM	REPRESA	SITUACION ACTUAL DEL RECURSO (AGUA)		IMAGEN
		CARACTERISTICA	PROBLEMA	
1	PAÑE	Tiene baja concentración de sales y oxígeno, teniendo altas concentraciones de nutrientes (fósforo y nitrógeno) lo que indica que esta presa tiene alto grado de eutrofización.	La presencia de gran cantidad de algas verde azules llamadas cianobacterias que son muy tóxicas para el hombre y los animales, y generan olor y sabor en el agua.	
2	DIQUE ESPAÑOLES	Falta caracterización del agua.	Falta caracterización del agua.	
3	PILLONES	Tiene altas concentraciones de metales pesados que son hierro y manganeso que dan color y sabor al agua, bajas concentraciones de sales, resaltando la alta concentración del manganeso.	La presencia de la alta concentración del manganeso, hace que se debe abatir en la etapa de pre tratamiento para evitar la interferencia del manganeso en la etapa de desinfección del proceso de potabilización del agua.	
4	EL FRAILE	El agua de esta represa tiene altas concentraciones de metales pesados: arsénico, hierro y manganeso que dan color y sabor al agua.	La presencia de los metales pesados como el hierro y manganeso y principalmente arsénico en concentraciones menores, hace que el proceso requiera abatir dichos metales en la etapa de pre tratamiento para evitar la interferencia en la etapa de desinfección del proceso de potabilización del agua.	
5	AGUADA BLANCA	La calidad del agua de esta represa es perjudicada con la bajada de los niveles críticos de embalse, tiene altas concentraciones de sólidos por la pérdida progresiva del volumen útil y metales pesados que son hierro y manganeso que se solubilizan y requieren una oxidación agresiva en el pre tratamiento del agua.	La presencia de la alta concentración de sólidos requiere altas dosificaciones de coagulantes, floculantes, oxidantes y desinfectantes que dificultan el proceso de potabilización del agua y elevan el costo de producción.	Represa Aguada Blanca 
6	CHALHUANCA	Esta represa según el índice de estado trófico se encuentra en la categoría mesotrófico. El género dominante es la diatomea <i>Aulacoseira</i> . Respecto a los metales no presenta valores que superan el valor de los ECA.	La cantidad y presencia de algas diatomeas causan daños en los procesos de potabilización respecto a la calidad organoléptica y en la etapa de filtración ya que obstruyen los filtros.	
7	BAMPUTAÑE	Esta represa según el índice de estado trófico se encuentra en la categoría oligotrófico según transparencia del agua, pero mesotrófico por la clorofila. Respecto a los metales no presenta valores que superan el valor de los ECA.	La presencia de la alta concentración del manganeso, hace que se debe abatir en la etapa de pre tratamiento para evitar la interferencia del manganeso en la etapa de desinfección del proceso de potabilización del agua. Se recomienda que el agua de esta represa de debe aperturar en la época de estiaje.	

Fuente: Gerencia de Producción

1.3.1.1.2 Rio Chili

El Rio Chili nace de la confluencia de los ríos Sumbay y Blanco. El rio Chili es un Sistema Regulado. Aguas abajo de la ciudad de Arequipa se une al rio Yura formando el rio Vítor, el cual, a su vez, luego de su confluencia con el rio Sigwas, forma el rio Quilca que descarga sus aguas al Océano Pacifico.

Figura N°001 Esquema hidráulico del Sistema Regulado de la Cuenca del Río Chili



Fuente: EGASA

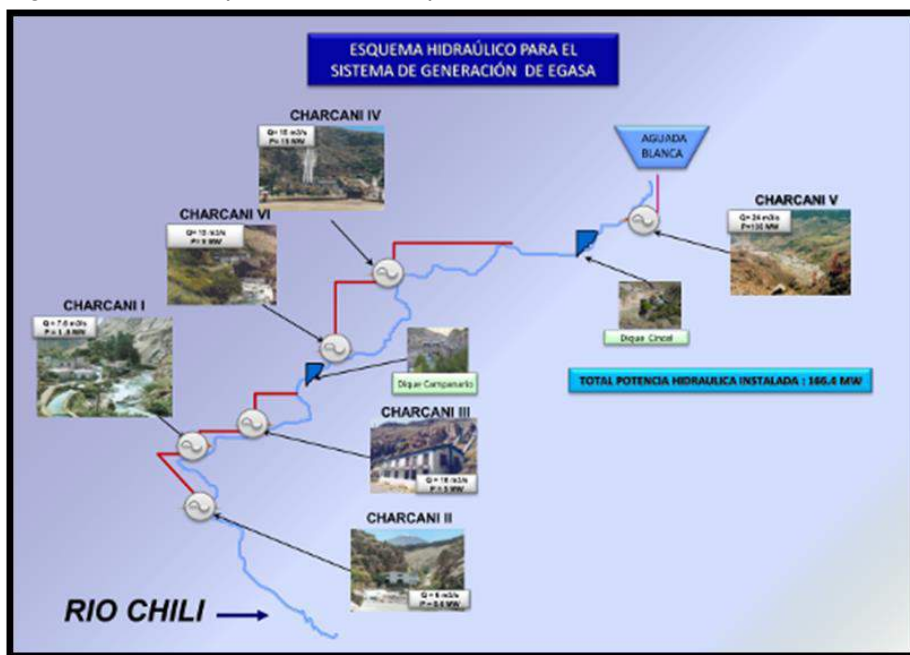
La Fuente de abastecimiento de agua proviene de la cuenca del Río Chili el cual tiene una longitud aproximada de 180 Km. Esta Cuenca se inicia a los 4800 msn, en zona de Puna, la cual está integrada por la sub-cuenca del río. Adicionalmente se ha derivado la cuenca alta del río Colca, derivación que comprende los aportes de la represa El Pañe, de los ríos Bamputañe, Blanquillo, Antasalla y Alto Colca, cuyos recursos hídricos llegan al río Sumbay a través del canal Zamácola.

Los usos y/o destino de dicho caudal se distribuye en:

- Centrales Hidroeléctricas
- Población
- Irrigaciones
- Minería
- Industria
- Océano Pacífico

Con agua del Río Chili, el sector agricultura tiene a su cargo 6,903 hectáreas distribuidas en la campiña de Arequipa, Irrigación La Joya e indirectamente el Valle de Vitor. Es la fuente principal de riego de 26430 Ha. de cultivos que abastecen a la ciudad de Arequipa. Para la generación de energía eléctrica se tiene la centrales hidroeléctricas de Charcani I, II, III, IV, V y VI.

Figura N°002 Esquema hidráulico para el Sistema de Generación de EGASA



Fuente: EGASA

Imagen N°001 CHARCANI II



Fuente: EGASA

Las aguas turbinadas, provenientes de la Central Hidroeléctrica Charcani II son derivadas a través de una obra de toma lateral con una capacidad de 4 m³/s, y conducirlas a través de un canal denominado Canal Zamácola. El agua es transportada por gravedad y a flujo libre a través de túneles y canales, en dicho recorrido aproximadamente en la progresiva 3+228 se deriva parte del agua para el comité de regantes de Cayma, y en la progresiva 3+913, se encuentra una zona repartición de aguas para la Comisión de Regantes Zamácola El Cural (para uso agrícola) y SEDAPAR S.A. (para consumo poblacional), donde es captada con destino a la Planta de Tratamiento de la Tomilla.

Imagen N°002 Vista del Rio Chili



1.3.1.1.1.2.1 PTAP Miguel de la Cuba Ibarra

a. Captación

La bocatoma: Diseñada para captar 3.0 m³/s, se emplaza en el río Chili a una altitud de 2890 m.s.n.m., aproximadamente a 9 km de la ciudad de Arequipa, a 200 m aguas abajo de la presa del Puente Cíncel y 500 m aguas arriba de la bocatoma de la Central Hidroeléctrica de Charcani IV.

El equipo hidromecánico, consta de 01 caseta de grupo electrógeno con depósito para combustible, 01 sala eléctrica y de control, servicios higiénicos, aliviadero de compuertas, canal de limpia, canal desgravador, una cámara de medición de nivel de agua consistente en un medidor ultrasónico, estructura de rejillas de captación, estructura de regulación de captación, 02 desarenadores y una cámara de carga.

Imagen N°003 Presa derivadora



La presa derivadora: Está conformada por un aliviadero de compuertas y un aliviadero fijo. La estructura de compuerta es de tipo radial con dimensiones de 6.50 * 4.37 m y otra con 1.50 * 1.57 m a 22. 10 m de inicio del canal de limpia, ambas con izaje por medio de cables y motor eléctrico.

El aliviadero fijo, tiene una longitud de 18.0 m y una cota de cresta de 2894.30 m.s.n.m. La superficie es un perfil tipo “Ogee” que empalma al final con un radio de 12.0m, un salto de sky con un ángulo de salida de 25° y una cota del labio de sky de 2892.70 m.s.n.m. Todo el piso lleva enchapado de piedra similar al indicado en el aliviadero de compuertas.

Canal Desgravador: El vertedero de ingreso a la captación conecta con el canal desgravador de 1.0m de ancho y 291.0m de longitud, con cota de piso que va de 2891.40 a 2890.82 m.s.n.m. El canal desgravador entrega su caudal a la poza de disipación que tiene una longitud de 18.0 m y un ancho de 25.0 m que cubre el ancho del aliviadero fijo y canal de limpia.

Cámara de rejillas y canal de conexión con compuertas de regulación: La cámara de rejillas tiene 9.20m de longitud con cota superior de 2900.00 m.s.n.m. y cota de piso de 2892.40 m.s.n.m. Hay 02 rejillas de 3.15x1.40 m con separación neta entre barras de 0.05 m.

Se cuenta con 02 conducciones independientes desde la cámara de rejillas hasta el desarenador, que permite operar independientemente por una de ellas con el caudal de diseño mientras se efectúa trabajos de mantenimiento en la otra conducción.

Desarenadores: Tienen una longitud de 36.0 m c/u. Conformadas por 02 naves de sección transversal de 5.0m de ancho, pared vertical de 3.51m de altura que va de la cota 2895.0 a 2891.49 m.s.n.m.

Cámara de carga: Esta tiene una longitud total de 12.20 m con cota de piso en 2889.58 m.s.n.m. y cota superior en 2894.00 m.s.n.m. Hay un primer tramo de 1.50 m de longitud por 10.62 m de ancho, seguido por una transición de 10.70 m de longitud para pasar de un ancho de 10.62 m a 6.0 m.

Imagen N°004 Vista desde aguas arriba de la Bocatoma PTAP MCI



Imagen N°005 Vista de la Bocatoma durante época constructiva



b. Línea de Conducción

Desde la toma aguas abajo de la descarga de la Central Charcani V, la conducción de agua cruda se realiza a través de un sistema de 10.981 km de longitud total; esta conducción se ha diseñado mediante tubería de GRP (Glass Reinforced Polyester – Poliéster reforzado con fibra de vidrio) de 1100, 1200 y 1300 mm y tubería de acero al carbono API 5L X46 y X60 de 1000, 1100, 1200 y 1300 mm de diámetro.

Al final de la cámara de carga se cuenta con un Caudalímetro electromagnético para control del caudal desde SCADA.

En toda la línea se han considerado tres cámaras de seccionamiento para el mantenimiento de la tubería. Estas cámaras se encuentran ubicadas en las siguientes progresivas:

- Cámara de válvula No. 1: 2+821.53
- Cámara de válvula No. 2: 5+994.51
- Cámara de válvula No. 3: 8+508.36

La línea de conducción comprende siete tramos:

Tramo 1 (progresiva 0+000 a 0+724.129): Este tramo comprende desde la cámara de carga de la captación hasta el portal de entrada del túnel N°1, sigue el recorrido de la carretera existente por la margen izquierda hasta que cruza el río. El puente N°1 se ubica entre las progresivas 0+631.84 a 0+678.66. La tubería en este tramo es de GRP de 1200 mm de diámetro, PN10, rigidez SN2500. En el Puente N°1 tubería de acero API 5L X46 e=9.5mm de 1200 mm de diámetro.

Imagen N°006 Puente N°1 del Tramo 1 de la Línea de conducción



Tramo 2 (progresiva 0+724.129 a 2+636.770): Este tramo empieza en el portal de entrada del túnel N°1, pasa por el portal de salida del mismo túnel que desemboca en el camino existente de EGASA, durante este tramo se distinguen dos estructuras especiales denominadas: Forzada N°1 en las progresivas 2+495.35 a 2+533.43 y Forzada N°2 en la progresiva 2+590.14 y 2+641.37

En este tramo se ubica el Túnel No.1 desde la progresiva 0+724.37 hasta la progresiva 1+994.78.

Imagen N°007 Instalación de la tubería a la salida del túnel N°1



Imagen N°008 Instalación de la forzada N°1 PTAP MCI



Tramo 3 (progresiva 2+636.770 a 4+088.997): Este tramo comprende desde el final de la Forzada 2, siguiendo el camino existente de EGASA por la margen derecha del río Chili. En este tramo se ubica un puente-tubo denominado Puente N° 2 entre las progresivas 2+761.93 y 2+793.02 (el cual cruza el desarenador de la CH Charcani IV, por lo que inicialmente se le conoció como Puente Desarenador) y la Cámara de Línea No. 1 en la progresiva 2+821.53.

Imagen N° 009 Puente N°2 PTAP MCI



Tramo 4 (progresiva 4+088.997 a 6+656.644): Este tramo sigue el camino existente de EGASA por la margen derecha del río Chili. La tubería instalada en este tramo es en su mayoría de GRP de 1100 mm de diámetro, aunque el PN y la rigidez van aumentando a la medida que se extiende el trayecto la tubería. Además, encontramos algunos pequeños tramos de acero debido a la gran curvatura que tiene el terreno. En la progresiva 5+994.51 se ubica la Cámara de línea N°2.

Imagen N°010 Cámara de la válvula N° 2 PTAP MCI



Tramo 5 (progresiva 6+656.644 a 8+263.029): Este tramo comprende desde la progresiva 6+656.644 hasta el portal de entrada del túnel N°2, siguiendo el camino existente de EGASA por la margen derecha del río Chili. En todo su recorrido la tubería cruza 02 quebradas importantes, en las cuales se tiene 02 puentes-tubos, denominado: Puente N°3 en las progresivas 7+599.68 a 7+623.28 y Puente N°4 ubicados entre las progresivas 8+140.00 a 8+150.68.

La tubería pasa por encima de 02 canales, estructuras denominadas: SIFON N°1 en la progresiva 6+677.14 a 6+700.24 y SIFON N°2 en la progresivas 7+200.25 y 7+222.94. Asimismo, la tubería pasa por debajo de un canal en la progresiva 8+260.00

Tramo 6 (progresiva 8+263.029 a 8+453.65: Este tramo comprende desde el portal de entrada del Túnel N° 2 hasta el final del pique. En este tramo se ubica el denominado Túnel N°2 de 190 m aproximadamente.

En la totalidad de este tramo fue instalada tubería de acero al carbono API 5L X60, e=12.7mm de 1300 mm de diámetro.

Tramo 7 (progresiva 8+453.65 a 11+057.23): Este tramo arranca en la salida del pique en la progresiva 8+496.30 y termina en el punto de entrega en la planta de tratamiento (progresiva 10+981.32). En este tramo se ubica la Cámara de línea No. 3 en la progresiva 8+508.36 y después un tramo inclinado denominado la PENDIENTE DEL 40%.

En el intervalo entre los dos últimos tramos con hincados, se ubica el puente-tubo denominado PUENTE N°5.

Perfil hidráulico

El perfil hidráulico, tiene las siguientes características:

- Inicio de la tubería: Nivel mínimo de la cámara de carga: 2893.50m.s.n.m.
- Fin de la tubería: Cota de la válvula controladora de caudal: 2808.25m.s.n.m.

Línea de conducción – túnel 1

Constituido en su totalidad por un túnel de aproximadamente 1,700 m de longitud y una pendiente negativa del orden de 6% hacia el portal de salida.

Línea de conducción – túnel 2 y pique vertical

- Túnel 2 (túnel corto): El Túnel 2 tiene 192.24 m de longitud, que se inició en la cota 2 572.50 msnm (progresiva 8+265.72) y termina en la cota 2591.55 msnm (progresiva 8+456.30). El Túnel 2 tiene una pendiente constante de 10% (positiva), alcanza valores de hasta 167 m en las cercanías al pique vertical.

Imagen N°011 Entrada del Tunel N°2 PTAP MCI



- Pique vertical: El pique vertical consiste en una excavación vertical de 167 m de longitud. Ubicado en la progresiva 8+456,30 entre las cotas 2 758.85 msnm y 2 591.55 msnm, en el punto donde termina el túnel 2. El diámetro interno del pique

vertical varía entre 3.40 m (en la parte superior) y 2.00 m (en la parte inferior). Se divide en 6 intervalos.

Cuadro N°039 Válvulas instaladas en línea de conducción

TRAMO	PROG	DESCRIPCION	UBICAC.	CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA				
				MATERIAL	DIAMETRO INICIAL	DIAMETRO FINAL	PRESIÓN o Espesor	RIGIDEZ o TIPO
I	0+001.44	AIREADOR		Acero	1200	200	9.5	X46
	0+396.945	VAL. AIRE 1200*100		GRP	1200	100	PN - 10	SN - 2500
	0+635.403	VAL. AIRE 1200*100	PUENTE 1	Acero	1200	100	9.5	X46
II	1+109.121	VAL. AIRE 1300*100	TUNEL 1	GRP	1300	100	PN - 10	SN - 5000
	1+743.085	VAL. AIRE 1300*100	TUNEL 1	GRP	1300	100	PN - 16	SN - 5000
	1+991.245	VAL. AIRE 1200*100		Acero	1200	100	9.5	X46
	2+499.216	VAL. AIRE 1200*100	FORZADA 1	Acero	1200	100	12.7	X46
	2+588.54	VAL. AIRE 1200*100	FORZADA 2	Acero	1200	100	9.5	X46
III	2+767.16	VAL. AIRE 1200*100	PUENTE 2	Acero	1200	100	12.7	X60
	3+362.486	VAL. AIRE 1200*100		Acero	1200	100	9.5	X46
	3+684.49	VAL. AIRE 1200*100		Acero	1200	100	9.5	X46
IV	4+423.497	VAL. AIRE 1100*100		GRP	1100	100	PN - 20	SN - 2500
	4+733.147	VAL. AIRE 1100*100		GRP	1100	100	PN - 20	SN - 2500
	5+676.489	VAL. AIRE 1100*100		Acero	1100	100	12.7	X46
	6+361.126	VAL. AIRE 1100*100		Acero	1100	100	15.9	X46
V	6+681.662	VAL. AIRE 1100*100	SIFON 1	Acero	1100	100	15.9	X46
	6+906.003	VAL. AIRE 1200*100		Acero	1200	100	15.9	X46
	7+200.349	VAL. AIRE 1200*100	SIFON 2	Acero	1200	100	12.7	X60
	7+613.622	VAL. AIRE 1200*100	PUENTE 3	Acero	1200	100	12.7	X60
	8+156.082	VAL. AIRE 1200*100			1200	100	12.7	X60
VII	8+455.44	VAL. AIRE 1300*150	PIQUE	Acero	1300	150	12.7	X60
	9+378.052	VAL. AIRE 1200*100		GRP	1200	100	PN - 10	SN - 2500
	9+813.363	VAL. AIRE 1200*100	PUENTE 6	GRP	1200	100	PN - 10	SN - 2500
	10+640.193	VAL. AIRE 1200*100		GRP	1200	100	PN - 16	SN - 2500
	10+804.985	VAL. AIRE 1100*100		GRP	1100	100	PN - 16	SN - 2500

Fuente: Gerencia de Producción

Cuadro N°040 Válvulas instaladas en línea de conducción

	PROG	DESCRIPCION	UBICAC.	CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA				
				MATERIAL	DIAMETRO INICIAL	DIAMETRO FINAL	PRESIÓN o Espesor	RIGIDEZ o TIPO
I	0+630.847	VAL. PURGA 1200*150	PUENTE 1	Acero	1200	150	9.5	X46
	0+713.459	VAL. PURGA 1200*150		Acero	1200	150	9.5	X46
III	2+754.895	VAL. PURGA 1200*150	PUENTE 2	Acero	1200	150	12.7	X60
	3+483.289	VAL. PURGA 1200*150		Acero	1200	150	9.5	X46
IV	4+194.77	VAL. PURGA 1100*150		GRP	1100	150	PN - 20	SN - 2500
	5+563.012	VAL. PURGA 1100*150		GRP	1100	150	PN - 25	SN - 5000
V	6+617.089	VAL. PURGA 1100*150		GRP	1100	150	PN - 32	SN - 10000
	6+699.81	VAL. PURGA 1100*150		Acero	1100	150	15.9	X46
	7+193.481	VAL. PURGA 1200*300	SIFON 2	Acero	1200	300	12.7	X60
	7+591.015	VAL. PURGA 1200*150	PUENTE 3	Acero	1200	150	12.7	X60
	8+111.965	VAL. PURGA 1200*150			1200	150	12.7	X60
	8+249.376	VAL. PURGA 1200*150		Acero	1200	150	12.7	X60
VII	8+512.014	VAL. PURGA 1300*150		Acero	1300	150	12.7	X60
	9+075.652	VAL. PURGA 1200*100	PEND 40%	Acero	1200	100	12.7	X46
	10+495.6	VAL. PURGA 1200*150		GRP	1200	150	PN - 16	SN - 2500
	10+714.503	VAL. PURGA 1100*150		GRP	1100	150	PN - 16	SN - 2500

Fuente: Gerencia de Producción

c. Planta de Tratamiento

Llegada de agua: Consiste en la conexión con la conducción de captación, bifurcación por medio de una línea y regulación mediante 02 válvulas mariposa y una válvula Monovar para regulación de caudal, accionada por servomotor.

El control del caudal de llegada del agua cruda se realiza por medio de un caudalímetro electromagnético (diámetro de 800 mm).

Actualmente en la cámara de descarga y reparto se viene realizando la dosificación de reactivos: pre-cloración (para caudal de 1.5 m³/s la capacidad máxima de precloración es de 3.6 mg/l), coagulación (sulfato de alúmina, policloruro de aluminio, polielectrolito aniónico, catiónico o no iónico), de oxidación (solución clorada, hipoclorito de calcio o sulfato de cobre) y opcionalmente lechada de cal para la regulación del pH, carbón activado polvo en solución para eliminar olor y sabor; debido a que en el mezclador estático no se logra la gradiente con caudales menores a 1500 l/s.

El control de la dosificación de estos químicos está automatizado a través de sistema SCADA, realizándose la misma en función de la turbidez y el caudal de entrada.

Floculación hidráulica: Se realiza desde el último compartimento de la cámara de reparto, mediante conducción de acero de 600 mm de diámetro que atraviesa enterrada por debajo de la losa de cimentación toda la longitud del propio floculador. La entrada en las cámaras se realiza mediante una cámara que conecta la tubería con cada línea de floculación (2 subdivisiones en paralelo).

La floculación hidráulica consiste en 4 floculadores verticales, divididos a su vez cada uno de ellos en dos sub-líneas. Cada floculador está compuesto por 6 tramos de distintas geometrías, generándose gradientes de velocidad comprendidos entre 20-70 s-1. De forma general, las dimensiones geométricas de cada floculador son: 9.50 m de ancho; 20.5 m de longitud y altura media de la lámina de agua 3.60 m.

El tiempo de retención previsto es de 25 minutos y los gradientes de velocidad fluctúan entre los 20-70 s-1.

Decantación lamelar: El agua procedente de la floculación se conduce a través de un canal abierto en primer tramo y una galería inundada hasta los decantadores lamelares, los cuales poseen unas dimensiones unitarias de 21.60 m. de longitud por 4.30 m. de ancho por módulo y 3.56 m. de altura útil de la lámina de agua.

El agua clarificada se recoge en 10 tuberías (por módulo) perforadas (87 orificios de 20 mm cada uno) de diámetro 315 mm, separadas 1.65 m entre sí, que conectaron con un canal central de evacuación a filtros. Dicho canal se sitúa longitudinalmente entre módulos de decantación.

La extracción de lodos de los decantadores se realiza por medio de aspiradores tipo Claritrac, con frecuencias determinadas según la calidad del agua cruda.

Filtración: Filtración tipo nivel y tasa constante; con lechos de arena y antracita (8 filtros). Las dimensiones geométricas por filtro son de 11.10 m de largo y 7.42 m de ancho. Los diámetros de los orificios en el filtro son los siguientes:

- Agua filtrada: 400 mm.
- Agua de lavado: 500 mm.
- Alimentación: 600 mm.
- Aire de lavado: 350 mm
- Salida agua de lavado: 600 mm.

El lavado de filtros se realiza según el siguiente procedimiento:

- Cierre de válvula de ingreso de agua decantada.
- Apertura de válvula de desagüe del filtro a lavar.
- Vaciado del filtro. Hasta una altura de 30 cm por encima del lecho filtrante.
- Fluidización del lecho filtrante con aire. T1: 3 minutos.
- Primer lavado (agua, solo una bomba con Q: 243 l/s) y aire. T2: 10 a 12 minutos.
- Apagado de soplado cuando el nivel se agua se encuentre a 10 cm antes del rebose.
- Purga de aire en línea de soplado.
- Encendido de segunda bomba (continuando lavado con 02 bombas (486 l/s), hasta conseguir el aclarado.

Para el ciclo de lavado de filtros existe una estación de bombeo con un caudal unitario de 875 m³/h y 11.84 m.c.a., modalidad de funcionamiento de (2+1reserva) y soplantes de 3400 Nm³/h. a 4.50 m.c.a. en la modalidad (1+1reserva).

Post cloración y almacenamiento de agua tratada: El agua filtrada es sometida a post-cloración en dosis calculadas y almacenada en dos reservorios.

La alimentación a los reservorios se realiza mediante una tubería de Acero de 1200 mm de diámetro, con reducción a 1000 mm en donde se encuentra instalada una válvula de mariposa para elección del reservorio en servicio. La acometida al depósito se realiza a través de cámara que hace a su vez de vertedero, manteniendo la conducción siempre llena hasta la cota 2804.80 m.s.n.m., de esta forma la inyección de cloro se realiza siempre en tubería a sección llena, mediante un sistema de tres cloradores al vacío.

Los analizadores de cloro (CL-17) en los reservorios N20 y N20A son los encargados de controlar los residuales de cloro libre en el agua potable a la salida de los reservorios.

El agua tratada se almacena en dos reservorios de concreto armado divididos a su vez en dos cuerpos de 25x40 m² de planta y 4.60 m de altura de lámina de agua (4.77 m hasta el rebose de seguridad) con un volumen unitario de 4600 m³, 9200 m³ en total. La cota de salida de agua de la PTAP es de 2800.00 m.s.n.m (rasante hidráulica de la tubería de acero 1200 mm).

La planta cuenta con un sistema neutralizador de gas, Scrubber, en caso se detecte alguna fuga de cloro gas. El sistema es activado por una señal emitida por el detector de presencia de gas cloro, activando la bomba de hidróxido de Sodio (NaOH) recirculante y la bomba extractor (ventilación).

Línea de fangos: Comprende 4 pozas de fangos; de 34x34 m² de superficie en el fondo, taludes con pendiente de 0.67% y profundidad 2 m (20 cm de resguardo del nivel de agua). Se dimensionan para un volumen máximo de fango almacenado de 3093 m³ y un volumen máximo de fango retenido como agua clarificada de 5966 m³.

Almacenamiento de fangos: Los fangos son dirigidos a 4 balsas de secado de fangos con un volumen unitario de 2544 m³, mediante una tubería de 400 mm de diámetro.

- Purga de fango de los decantadores lamelares: Los fangos purgados del sistema de extracción en los decantadores lamelares son enviados mediante una conducción de 300 mm a las pozas de fangos, donde se juntan con los fangos provenientes de la poza de sedimentación.
- Purga de fango de las balsas de recuperación de agua de lavado: Los fangos purgados de las balsas de recuperación, son enviados a las pozas de fangos mediante una conducción de 200 mm. Las balsas están provistas de sistemas de aspiración de lodos con control automático.

Línea de recuperación de agua de lavado de filtros: El agua de lavado de los filtros es recirculada a la cabecera de planta desde la cámara de recirculación de las balsas. El sistema consta de 03 bombas verticales de 432 m³/h cada una a 18.05 m.c.a. y una tubería de acero de 400 mm.

Imagen N°012 Vista general de la Planta Miguel de la Cuba Ibarra



Sala SCADA: Este sistema opera de manera ininterrumpida durante las 24 horas. Está basado en tecnología Rockwell – Allen Brandley.

Imagen N°013 Figura Sala SCADA PTAP MCI



- Sensores enlazados al sistema SCADA (llegan a 50 transmisores)

Tabla N°001

ITEM	DESCRIPCION
1	MEDIDOR DE CLORO
2	MEDIDOR DE PESO
3	MEDIDOR DE PH
4	MEDIDOR DE TURBIEDAD
5	MEDIDOR ELECTROMAGNETICO DE CAUDAL
6	TRANSDUCTOR DE NIVEL
7	TRANSDUCTOR DE PRESION

- A su vez el sistema SCADA opera los siguientes tipos de equipos (llegan a 150 equipos)

Tabla N°002

ITEM	DESCRIPCION
1	VALVULA MARIPOSA
2	VALVULA REGULADORA DE CAUDAL
3	VARIADORES DE VELOCIDAD
4	MOTORES

d. Conclusión

Del diagnóstico se puede concluir en que es necesario realizar los siguientes proyectos.

Bocatoma

- Cerco perimétrico
- Sistema de limpieza automática de rejillas

Planta

- Sistema de Ultrafiltración.
- Construcción de Sedimentadores para el pre tratamiento (Comprar los terrenos de Altosano), con su sistema de pre tratamiento para Insumos químicos.

- Implementación de Sistema de Ozonificación
- Ampliación de sistema de dosificación de Insumos Químicos.

Laboratorio

- Equipos de medición de Fluorómetros en línea

1.3.1.1.1.2.2 PTAP La Tomilla

a. Toma Tomilla

Captación

Actualmente se captan en promedio 1200 l/s del río Chili para el pre tratamiento en Toma Tomilla y la potabilización del agua en la Planta La Tomilla.

La Toma se encuentra a 2.2 Km. de la planta ubicada en la quebrada de Los Tucos entre el P.J. Juan Velazco Alvarado y U.P.I.S. Andrés Avelino Cáceres a 2495 msnm.; en el distrito de Cayma. Su ingreso es a través de una trocha estrecha en estado regular.

El antiguo túnel Zamácola fue rehabilitado en el año 2017 con una capacidad de conducción de 2000 l/s para uso exclusivo de agricultura y quedando el que estaba en uso para el servicio exclusivo de SEDAPAR.

Imagen N°014 PTAP Tomilla



El sistema de captación comprende:

- Una rejilla de varillas verticales para la retención de sólidos grandes. La eliminación de basuras de la rejilla se efectúa manualmente lo que no es operativo, siendo necesaria la instalación de un sistema automático de limpieza para evitar las variaciones bruscas del caudal por represamiento.
- El caudal es regulado por compuertas del tipo mural, que son operadas manualmente.
- Se tiene un medidor hidráulico tipo Parshall, con una garganta de 1.20 m. con un Liminímetro de ultrasonido con un mini PLC y transmisión de señal mediante radio enlace a la planta La Tomilla

Imagen N°015 Captación canal Zamácola



Pre-tratamiento

Imagen N°016 7Parshall en la Toma Tomilla



- Sistema para la dosificación de cloro gas, el cual consta de cuatro Clorinadores

Imagen N°017 Clorinadores



Imagen N°018 Almacenamiento de contenedores de cloro



- Sistema para la preparación de soluciones y dosificación de hipoclorito de calcio, polímeros (catiónico, aniónico y no iónico), cal hidratada o sulfato de cobre (02 tanques con sus agitadores y accesorios).
- Sistema para la dosificación de carbón activado en polvo.

Imagen N°019 Dosificador de carbón activado



- Sistema de Desarenamiento Este sistema cuenta con 02 cámaras de desarenamiento con un área superficial de 90 m², cada una diseñada para un caudal de 750 l/s, para la retención de partículas pequeñas pesadas. Dichos desarenadores cuentan con zonas de aquietamiento, sedimentación, recolección, evacuación y limpieza.

La cámara de sedimentación tiene un largo de 18.00 m, la sección es trapezoidal en el fondo y rectangular hacia arriba, iniciándose con un ancho de 1.00 m en la base menor y de 4.50 m en la base mayor, con una altura de 2.70 m, para luego continuar con 1.40 m de altura en la sección rectangular.

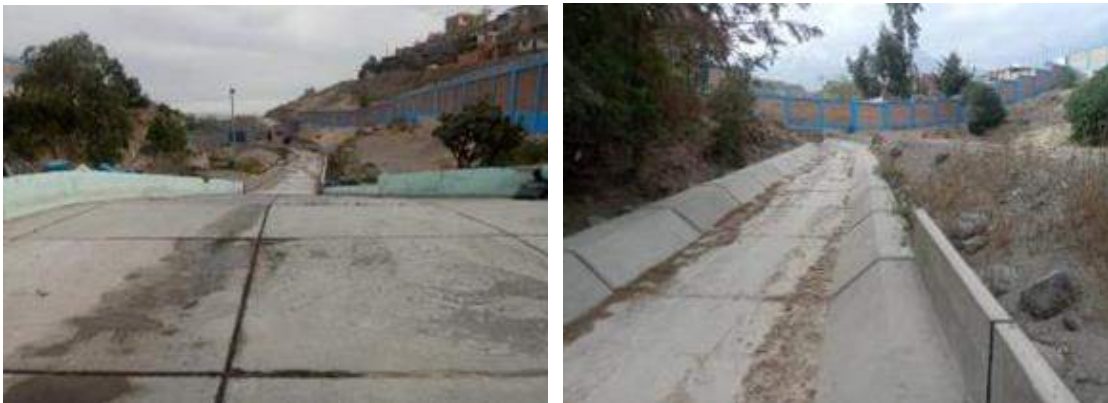
Imagen N°020 Vista de desarenadores



Seguridad

Se ha construido un badén, para el ingreso de la torrentera en época de lluvia, para poder evitar daños a la infraestructura.

Imagen N°021 Badén que canaliza el ingreso de torrentera



b. Línea de Conducción

Para el sistema de la Tomilla existen cuatro líneas de conducción por gravedad de agua cruda con flujo a presión.

Las cuatro líneas salen del desarenador ubicado en la Toma hasta una cámara rompe presión ubicada en la Planta de Tratamiento La Tomilla. Estas salen en la cota 2 495.30 m.s.n.m. del desarenador y llegan a la cámara rompe presión en la cota 2 469.00 m.s.n.m.

El estado situacional de la línea AT1- está en mal estado, dada su antigüedad y su uso es parcial, por lo que se instaló una nueva línea paralela AT1-A, faltando terminar los empalmes en la bocatoma y en el rompe presión de la planta La Tomilla.

La capacidad de conducción de las cuatro líneas es de 1500 l/s.

c. Planta de Tratamiento

La Planta la Tomilla está ubicada en el Pueblo La Tomilla, Distrito de Cayma a 4 Km. del Centro de Arequipa y a una altura de 2469 m.s.n.m.

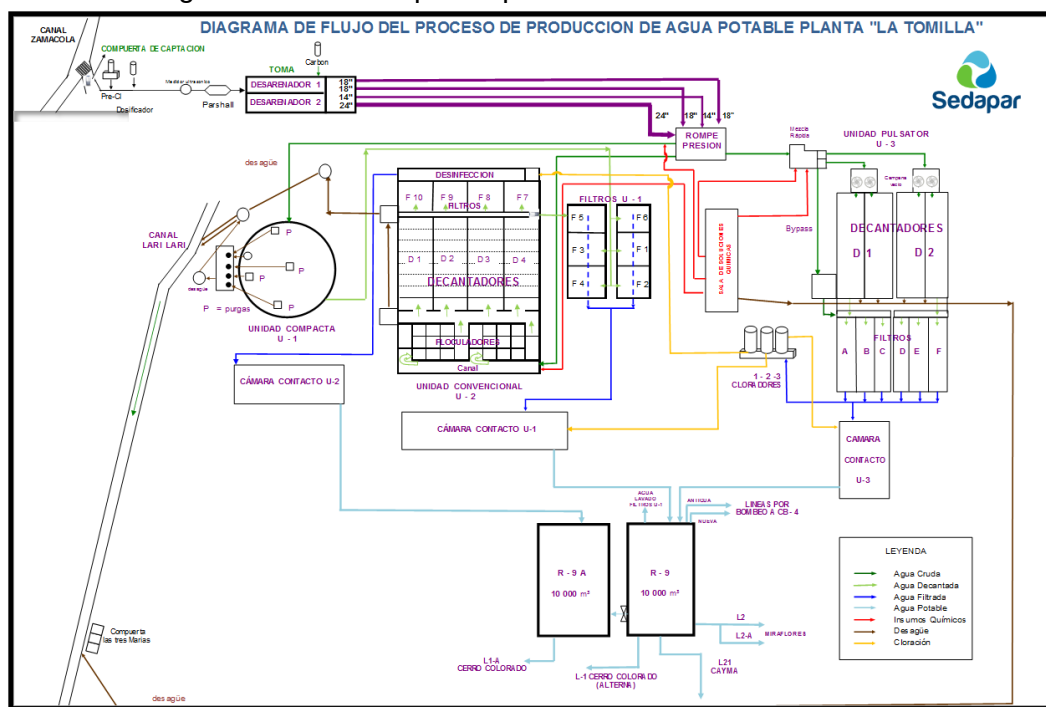
La calidad del agua en cuanto a turbidez acusa fuertes variaciones. En la temporada de lluvias, la turbiedad puede superar las 3000 NTU.

En la época de estiaje, se presenta una turbidez coloidal con valores menores a 20 NTU. Las descargas de los sedimentos de los diques Cincel y Campanario, realizadas por EGASA, tienen influencia negativa en la calidad del agua cruda, generando incremento de turbidez y características organolépticas desagradables.

El proceso de eutrofización de las represas viene provocando el incremento de la carga algal, llegando a valores que obliga a realizar un tratamiento especializado (carbón activado).

El proceso de tratamiento en la Planta de la Tomilla, se lleva a cabo en 03 unidades de tratamiento independiente y tecnología diferente.

Diagrama N°001 “Esquema planta de tratamiento “La Tomilla”



Camara rompe carga

Su función es amortiguar el impacto de agua que sale de las líneas de conducción, así como proveer una carga de agua para el funcionamiento de las plantas.

Las tuberías de las cuatro líneas de conducción convergen en esta cámara rompe carga, de las cuales las dos tuberías de 18 pulgadas y la de 14 pulgadas ingresan por la pared posterior y la tubería de 24 pulgadas ingresa por la pared lateral.

La dimensión de la cámara rompe carga es de 5.80 m de largo por 5.50 m de ancho y una altura de 7.00 m.

La cámara rompe carga se divide en cuatro compartimentos:

- El primer compartimento recibe el agua de las líneas de conducción.
- El segundo compartimento alimenta a las unidades 1 y 2.
- El tercer compartimento alimenta a la unidad 3.
- El cuarto compartimento es el rebose.

La estructura en general se encuentra con fisuras las que deben ser resanadas.

Unidad N°1 compacta

Está compuesta por un Decantador de tipo manto de lodos, suministrado por INFILCO cuya patente se denomina Accelator – Tipo IS y un sistema de filtros de arena de flujo descendente y lavado con agua por gravedad.

Imagen N°022 Unidad N° 1



- El Decantador o Clarifloculador: Es una unidad circular de diámetro 34 m, con una altura útil de 4.75 m, cuenta con una superficie de 908 m² y volumen de 4351 m³, tiene un período teórico de retención de 147 minutos para un caudal de diseño de 500l/s.

Tubería de aducción: El agua cruda proviene de la cámara rompe presión y es conducida por una tubería metálica de 24" de diámetro, en su trayecto tiene un registrador de caudal.

La loza de fondo y los muros perimetrales son de concreto armado. La zona de floculación está compuesta por dos compartimientos.

El primer compartimento situado en la parte superior de la zona de reacción tiene un impulsor de rotación en el centro (turbina) accionado por un reductor motorizado, el cual genera una mezcla primaria, con la cual, las partículas

descienden empujadas por la energía mecánica de la turbina chocando con las que ascienden con el flujo de ingreso a la unidad, pasando al segundo compartimiento.

En el segundo compartimiento concéntrico se completa la floculación, el agua circula hacia abajo y hacia la periferia por efecto de la forma de falda tronco cónica de la parte inferior, una parte recircula por la primera zona y la otra entra en la zona propiamente dicha de sedimentación en su parte conocida como de lodos, de cuya concentración y manejo depende el éxito de la operación.

A consecuencia de los movimientos telúricos y la antigüedad de la unidad compacta no es posible operarla al 100% de su capacidad de diseño.

- Extracción de lodos: La unidad cuenta con dos rastras que empujan los lodos depositados en el fondo hacia cuatro tolvas de concentración de lodos en demasía las cuales están conectadas a tuberías de purga de diámetro de 6", para el control de lodos por purgas periódicas.

Para el vaciado de la unidad se cuenta con una tubería de 14" que está controlada por una válvula de accionamiento manual, cuyo nivel se halla al fondo, asimismo está conectada al sistema de rebose compuesta de una tubería de 20".

- Filtración: Se cuenta con una batería de cinco filtros rápidos de arena - grava, de flujo descendente con tasa constante. Las dimensiones de los filtros son de 6.60 m de ancho y 7 m. de largo; espesor de grava de 0.20 m. y espesor de arena de 0.70 m.

Para el suministro del agua de lavado se dispone de equipos de bombeo y un tanque elevado situado en el tercer piso del edificio de operaciones, el cual tiene un volumen de 80 m³ la cota de fondo está en 2473 m.s.n.m., y la altura máxima operativa es de 2.40 m sobre la loza de fondo, tiene como función mantener una carga uniforme para el lavado de filtros, tiene además los siguientes implementos:

- El equipo de bombeo consta de dos bombas marca Aurora con caudal de 229 l/s, contra una carga de 35 m, la tubería de impulsión es de 16", los motores son eléctrico de marca Maratón Electric con 150 HP, el sistema de arranque es accionado desde el panel principal.

Unidad N° 2 convencional

Compuestas por 2 floculadores verticales, 4 decantadores lamelares y 5 filtros rápidos con capacidad real de operación de 250 l/s.

El agua cruda ingresa a un mezclador hidráulico tipo vertedero rectangular en donde se aplica el coagulante por un difusor y el agua discurre a través de un canal distribuidor hacia los floculadores de flujo vertical, que consta cada uno de cinco carreras con compartimientos, el agua floculada es recolectada en un canal que lleva a los cuatro decantadores lamelares, que tienen tolvas recolectoras de lodos.

El agua decantada es recolectada en un canal para ser distribuidas a la batería de cuatro filtros rápidos de tasa declinante y lavado mutuo, de lecho mixto de arena y antracita, cuyas dimensiones son de 5.20 m de ancho por 7.96 m de largo, con un área de 41.38 m² cada uno.

Se cuenta con un filtro adicional de tasa constante, lavado por tanque elevado y lecho filtrante de arena.

El agua filtrada es recolectada por un canal que lleva a otro canal de desinfección en donde se aplica la solución de cloro, el agua desinfectada es llevada a través de una tubería a la cámara de contacto de cloro N°2. El agua desinfectada es enviada al reservorio de almacenamiento R9A

Imagen N°023 Unidad N° 2



Unidad N° 3 pulsator

Imagen N°024 Unidad N°3



La unidad es del tipo “Pulsator”, patente Degremont, y cuenta con cámara de mezcla rápida, medidor de caudal del tipo “Parshall”, unidad mecánica de floculación (por pulsación), 2 decantadores y 6 unidades de filtración rápida. Actualmente los lechos filtrantes constan de arena-antracita y grava. Tiene una capacidad de operación de 750 l/s

La llegada del agua cruda es regulada por una válvula de mando manual, posee un mezclador rápido tipo Parshall en donde se aplica las soluciones de coagulantes por difusor. El agua pasa luego a una cámara de aquietamiento de donde se distribuye a cada uno de los dos decantadores de la Unidad.

Está constituido por dos decantadores lamelares de 20 x 13.60 m, con un área total de 272 m², de tipo Pulsator.

El agua decantada pasa a una batería de 6 filtros.

Filtración: El sistema de filtración consta de seis filtros rápidos de arena-antracita y grava cuyas dimensiones son 20 m de largo y 13.60 m de ancho, de tasa y altura constante tipo Aquazur "V" con sistema de lavado aire y agua. El agua filtrada es recolectada en la galería de sifones desde donde se distribuye a la cámara de contacto de cloro para la desinfección

Sistema de cloración y almacenamiento

Este sistema consta de cuatro cloradores al vacío, dos balanzas electrónicas y cuatro bombas con las cuales se dosifica cloro a las cámaras de contacto. Las cámaras de contacto de la unidad 1 y 3 están conectadas al reservorio R9 de 10000 m³ y la cámara de contacto de la Unidad 2 está conectada al reservorio R9A de 10000 m³.

d. Conclusión

Del diagnóstico se puede concluir en que es necesario realizar los siguientes proyectos

TOMA TOMILLA

- Rehabilitación de Oficina de Operador.
- Desarenador
- Sistema de dosificación de Insumos químicos y Carbón Activado
- Sistema de limpieza automáticas de rejillas y Caudal metro ultrasonido
- Implementación de Sistema de Ozonificación
- Implementación de SCRUBBER

PLANTA "TOMILLA"

- Sistema de Ultrafiltración.
- Sistema de recuperación de agua de Lavado de Filtros y Tratamiento de Lodos.
- Implementación del Sistema SCADA.
- Implementación de SCRUBBER.

LABORATORIO

- Equipos de medición de Fluorómetros en línea

1.3.1.1.2 Fuente subterráneo

Es el agua que se infiltra en las capas interiores de la superficie de la tierra y que afloran como manantiales, o son captadas por medio de galerías filtrantes, pozos, etc.

1.3.1.1.2.2 Manantial

Agua del subsuelo que aflora a la superficie del terreno o en las laderas de los cerros en partes bajas como hondonadas.

1.3.1.1.2.2.1 La Bedoya

El Manantial está ubicado al Sur – Este de Arequipa, en la cuenca del río Andamayo, a la ribera izquierda del río Chiguata en la zona de Tilumpaya- Chiguata. Es la toma más antigua del sistema actual de Arequipa, construida en el año de 1928 y fue reconstruida entre los años 1962/64.

Imagen N°025 La Bedoya



La fuente es de tipo manante-artesiana, independiente del funcionamiento de la cuenca hidrológica en la que se encuentra. Con carga hidrostática a 2882.17 m.s.n.m., el movimiento del manto de agua en la caseta es borbotante en la mayor parte de la superficie, disminuyendo esta carga en 5 cm disminuye el borbotar y solo se presenta en una esquina de la caseta (esquina del costado derecho al fondo).

Esta fuente produce un caudal promedio de 205 l/s, ubicado en una zona con un acuífero definido. Está situada en la cota 2 880 m.s.n.m.

Está constituida por un reservorio de concreto de 5 m x 8 m, encima del manantial de agua, en la que se ubica una tubería 20" para rebose y una cámara de válvulas de donde parten las tuberías de conducción de agua cruda.

Imagen N°026 Manantial La Bedoya y Reservorio de La Bedoya



Conducción de agua cruda

Mediante una línea de conducción de 21" de diámetro desde el manantial se conduce el agua por gravedad hacia Pampa Huajari en donde existe:

- Un empalme con tubería de 12" de diámetro hacia la Planta San Bernardo.
- Caseta de válvulas para distribuir agua cruda a zonas Altas de Paucarpata y a la Urb. Villa Encanto.

Planta de potabilización san bernardo

La localidad de San Bernardo está ubicada en P.J. Santo Domingo, distrito de Chiguata, Provincia y Región de Arequipa, en la parte Sur occidental de la Región Arequipa.

El agua proveniente del manantial La Bedoya ingresa al rompe presión, para luego pasar por los procesos de:

- Aireación: Pasa por el aireador tipo cascada, con la finalidad de dispersar el agua en forma de gotas o láminas delgadas, para ponerla en contacto con el aire atmosférico y conseguir el intercambio de gases, disminuir anhídrido carbónico, aumentar el contenido de oxígeno disuelto.

Imagen N°027 Aireación en la Bedoya



- Neutralización: El agua pasa al proceso de neutralización, mediante tanques de lechada de Cal, que es aplicado luego de la aireación. Se realiza el proceso de neutralización para mejorar el pH del agua.

- Desinfección: Desinfección que tiene por finalidad destruir los microorganismos patógenos presentes en el agua (bacterias, protozoarios, virus y parásitos).
- Luego de estar aireada y neutralizada el agua, se procede a desinfectar, aplicando gas cloro las 24 horas/día, mediante un clorador de inyección directa. La dosis aplicada está en función a la demanda de cloro y al caudal de agua que ingresa.
- Almacenamiento y distribución: El agua después de los procesos de potabilización pasa a la cámara repartidora de caudal, para su distribución a la población.

1.3.1.1.2.2.1.1 Problemática

- Resultados de laboratorio a la salida de fuente realizados por Dpto. de Control de Calidad de SEDAPAR y Laboratorio externo acreditado cumplen con el LMP
- El resultado del laboratorio externo para Boro se encuentra en el límite 1,465 mg/L

1.3.1.1.2.2.2 Tingo

Se encuentra en la jurisdicción del distrito de Arequipa, localidad de Tingo, manantial afloramiento N° 6, ubicado en el fondo del predio de la calle Bolognesi N° 512 Plaza Grau alameda de Tingo; de la captación se distribuye agua, a los reservorios de Tiabaya R-24 y Congata R-28.

Captación

Fuente ubicada en el distrito de Arequipa (Cercado), con una capacidad máxima de captación de 21 l/s, la línea de conducción nace en el manantial denominado afloramiento N° 6, frente al cruce de la Fábrica de Coca Cola se tiene la derivación hacia el reservorio R-24 de Tiabaya con un caudal aproximado de 12.5 l/s, luego de la derivación la línea de conducción continúa para empalmar a la línea existente al pie del cerro donde se ubica el reservorio R-28 de Congata con un caudal aproximado de 8.5 l/s.

Almacenamiento

El agua cruda se conduce a los siguientes reservorios:

- R-24 Tiabaya: Agua captada del manantial de Tingo, por gravedad llega al reservorio R-24, caudal 12.5 l/s, que tiene una capacidad de 750 m³, además cuenta con el apoyo de agua proveniente de la Planta la Tomilla (reservorio R-22), caudal promedio 8 l/s.

Imagen N°028 Reservorio R24



- R-28 Congata: Agua captada del manantial de Tingo, por gravedad llega al reservorio R-28 que tiene una capacidad de 300 m³, caudal promedio 8.5 l/s.

Imagen N°029 Reservorio R28



- Las Peñas: Agua captada de la línea de conducción hacia el R-28 Congata por gravedad hacia la cisterna de agua de cámara de bombeo del A.A.H.H. Las Peñas.

Imagen N°030 Las Peñas



Desinfección

Se realiza al llegar el agua a cada reservorio de almacenamiento, aplicando gas cloro, mediante equipos de cloración. La dosis de cloro aplicado está en función a la demanda de cloro y al caudal del agua que ingresa al reservorio; luego el agua potable es distribuida a la población, en caso de emergencia se utiliza Hipoclorito de Calcio al 65%.

1.3.1.1.2.2.1 Problemática:

- Resultados de laboratorio realizados por Dpto. de Control de Calidad de SEDAPAR indican que no cumple con ECA en el parámetro de Arsénico.
- En cuanto a parámetros fisicoquímicos, el arsénico supera el LMP.

1.3.1.1.2.2.3 Sabandia

Captación

Agua de Fuente Subterránea proveniente de manantial ubicado en el sector de Buena Vista Distrito de Sabandía, la capacidad máxima de captación es de 15 l/s; el agua es decepcionada en la cámara de bombeo CB-7, de donde se bombea al reservorio R-20 de Sabandía.

En forma independiente y por gravedad se conduce al reservorio R-32 de Socabaya.

Abastecimiento al pueblo tradicional de Sabandía:

El agua captada del manantial se bombea con un caudal promedio de 18 l/s, por la línea de impulsión de 6" de diámetro, durante 8 horas promedio diario al reservorio R-20, existen 2 bombas Hidrostal y 2 motores Delcrosa de 12.5 HP de fuerza.

El agua impulsada de la cámara de bombeo CB-7, antes de ingresar al reservorio R-20, pasa por el proceso de aireación para disminuir el Anhídrido carbónico (CO₂).

Imagen N°031 Aireador del R20



- Desinfección: El agua aireada ingresa al reservorio R-20, donde se aplica gas cloro, mediante un clorador de inyección directa. La dosis de cloro aplicado está en función a la demanda de cloro y al caudal del agua que ingresa al reservorio, en caso de emergencia se utiliza Hipoclorito de Calcio al 65%. El agua potable es distribuida a la población.

Imagen N°032 Reservorio R20 Capacidad: 460 m³



Abastecimiento al Pueblo Tradicional y Pampa de Socabaya

El agua captada del manantial de Sabandía con un caudal promedio de 9 l/s recorre 5 Km aproximadamente por gravedad hacia el poblado del distrito de Socabaya (Pueblo Tradicional y Pampa).

- **Desinfección:** El agua ingresa al reservorio R-32, donde se aplica gas cloro, mediante un clorador de inyección directa. La dosis de cloro aplicado está en función a la demanda de cloro y al caudal del agua que ingresa al reservorio, en caso de emergencia se utiliza Hipoclorito de Calcio al 65%. El agua potable es distribuida a la población.
- **Almacenamiento y distribución:** El agua es almacenada en los reservorios:

Imagen N°033 Reservorio R35 Capacidad 1000 m3



1.3.1.1.2.2.3.1 Problemática:

- Resultados de laboratorio realizados por Dpto. de Control de Calidad de SEDAPAR indican que no cumple con ECA en el parámetro de Arsénico.
- En cuanto a parámetros fisicoquímicos, el arsénico supera el LMP.

1.3.1.1.2.3 Pozos

Excavaciones o perforaciones, practicadas en el suelo con el objeto de captar el agua subterránea para fines de abastecimiento.

1.3.1.1.2.3.1 Horacio Zeballos

Captación

Comprende tres pozos tubulares con sistema de bombeo, con profundidad promedio 120 m y 10" de diámetro revestido con tubería PVC de 8", con electrobombas sumergibles vertical de tipo tubular de 6" de diámetro, de 380 V, 60 Hz de frecuencia, 25 HP, instaladas a una profundidad promedio con caudal de bombeo 8 L/s.

Dicho sistema comprende tres reservorios: R24, R35 y R36.

Almacenamiento y distribución

El Reservorio R-34, tipo elevado, capacidad 200 m³. (Inoperativo).

Imagen N°034 Reservorio R-35, tipo elevado capacidad 250 m³



Imagen N°035 Reservorio R-36, tipo elevado capacidad 200m³.



Los tres reservorios se encuentran entrelazados con válvulas de enlace, cerradas que se abrirán según convenga y en caso de emergencia.

Desinfección

El agua que ingresa a los reservorios R-35 y R-36, se desinfecta con gas cloro, mediante un clorador de inyección directa. La dosis de cloro aplicado está en función a la demanda de cloro y al caudal del agua que ingresa al reservorio; luego el agua potable es distribuida a la población.

Imagen N°036 Desinfección de Horacio Zeballos Gámez



1.3.1.1.2.3.1 Problemática

- El pozo tubular N° 1 Reservorio R34, se encuentra inoperativo por desprendimiento de una electrobomba.
- La demanda actual supera a la producción del pozo N° 2 reservorio R35
- Para la conducción del agua cruda de las 06 fuentes de producción con las que cuenta SEDAPAR S.A. existen las siguientes líneas de conducción:

Cuadro N°041 Líneas de Conducción

LINEA	CONECTIVIDAD	SISTEMA	TIPO	DIAMETRO	LONGITUD	ESTADO
					(ml)	FISICO
AB2	M. BEDOYA - CRP1	LA BEDOYA	CONDUCCION	21	5 039	Operativa
AB3	CRP1 - CRP2	LA BEDOYA	CONDUCCION	21	406	Operativa
AB4	CRP2 - CRP3	LA BEDOYA	CONDUCCION	12	2 100	Operativa
AT1	C. ZAMAC. - P. TOMILLA	TOMILLA	CONDUCCION	18	2 200	Operativa
AT2	C. ZAMAC. - P. TOMILLA	TOMILLA	CONDUCCION	14	2 082	Operativa
AT3	C. ZAMAC. - P. TOMILLA	TOMILLA	CONDUCCION	18	2 134	Operativa
AT4	C. ZAMAC. - P. TOMILLA	TOMILLA	CONDUCCION	24	2 000	Parcial
NN	BOCATOMA – P. M. CUBA I.	M. CUBA I.	CONDUCCION	40, 44, 48, 52	11 000	Operativa
NN	M. SABANDIA - R32	SOCABAYA	CONDUCCION	6	8 750	Operativa
NN	M. SABANDIA - R20	SABANDIA	CONDUCCION	6	225	Operativa
NN	SACHACA - R23	SACHACA	CONDUCCION	6	544	Operativa
NN	TINGO-R28	CONGATA	CONDUCCION	10,6	8 210	Operativa
NN	TINGO-R24	TIABAYA	CONDUCCION	6	2 183	Operativa
NN	ALBORADA-S. MARIA	PAUCARPATA	CONDUCCION	6	1250	Operativa

Fuente: Catastro.

1.3.1.1.2.4 Galería Filtrante

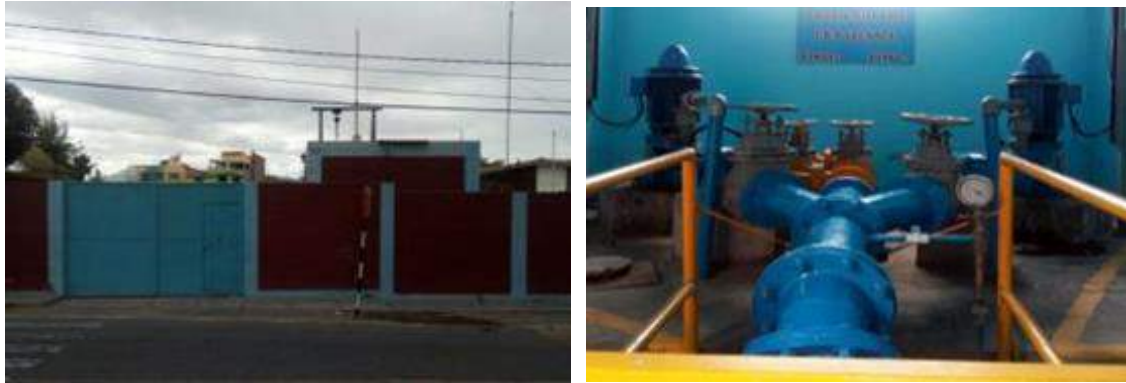
1.3.1.1.2.4.1 Sachaca

Captación

La captación se realiza por medio de galerías filtrantes, esta fuente está ubicada a la entrada del Distrito de Sachaca; Estadio Municipal Sachaca, consisten en estratos de grava de diferente granulometría donde se realiza una percolación, luego el agua pasa por tuberías perforadas, llegando a un buzón recolector; existen cinco (5) buzones que se interconectan a un buzón madre, de este buzón, mediante una línea de conducción, por

gravedad llega el agua al Cisterna de la Cámara de Bombeo CB-8, de donde dicha agua se bombea con un caudal de 20 l/s durante 17 horas promedio al día, teniendo una producción diaria promedio de 1000 m³/día; en la cámara de bombeo se realiza el proceso de desinfección.

Imagen N°037 Cámara de bombeo CB-8



En la cámara de bombeo CB-8 existen 2 equipos de bombeo, con caudal de bombeo de 14 l/s cada uno, y una potencia de 25 HP, que impulsa el agua hacia los reservorios R-23 y R-23'. Se bombea promedio de 14 h/día.

Desinfección

En la cisterna de la cámara de bombeo CB-8, se aplica gas cloro, mediante un equipo clorador de inyección directa durante el bombeo. La dosis de cloro aplicado está en función a la demanda de cloro y al caudal del agua que ingresa a la cisterna. en caso de emergencia se utiliza Hipoclorito de Calcio al 65%.

Imagen N°038 Clorador de la Cámara de bombeo CB-8



Almacenamiento y distribución

De la Cámara de Bombeo se impulsa el agua potable hacia el Reservorio R-23 (180 m³) y por rebose del mismo pasa al Reservorio R-23'(600 m³), para luego ser distribuida a la población.

Imagen N°039 Reservorio R23 y R23'



1.3.1.1.2.4.1.1 Problemática:

- Resultados de laboratorio realizados por Dpto. de Control de Calidad de SEDAPAR indican que no cumple con ECA en el parámetro de Arsénico.
- En cuanto a parámetros fisicoquímicos, el arsénico supera el LMP.

1.3.1.1.2.4.2 Nueva Alborada

Agua de Galería Filtrante, ubicada a la ribera del río Andamayo, en el Distrito de Paucarpata.

Captación

Es subterránea horizontal por drenes y pozo tubular, mediante dos tuberías de PVC 8" de diámetro, se fusionan en una tubería de 18" de diámetro hasta el buzón de captación, parte del mismo hacia el pozo tubular o pozo de almacenamiento. Mediante un sistema de bombeo se impulsa el agua al reservorio R-33. El caudal promedio es 14 l/s; produciendo 24 horas al día.

Cámara de bombeo

En la orilla del río Andamay, se encuentra instalada la cámara de bombeo:

- Pozo de 12" de diámetro profundidad 60 m.
- Tubería de impulsión de 4" de diámetro
- Electrobomba sumergible
- Motor eléctrico de 50 HP
- Accesorios y válvulas para la cámara de bombeo
- Subestación eléctrica
- Línea de transmisión en 10 KV longitud de 2.3 Km.
- Tablero eléctrico y mando para una potencia de 50 HP.

Imagen N°040 Cámara de Bombeo de Nueva Alborada



Desinfección

El agua captada es impulsada al reservorio R33 (Santa María), donde se desinfecta con gas cloro mediante un equipo clorador de inyección directa. La dosis de cloro aplicado está en función a la demanda de cloro y al caudal del agua que ingresa al reservorio, en caso de emergencia se utiliza Hipoclorito de Calcio al 65%. El agua potable es distribuida a la población.

Imagen N°041 Desinfección en Nueva Alborada



Almacenamiento y distribución

Tiene una capacidad de 750 m³

Imagen N°042 Reservorio R-33 Santa María



1.3.1.1.2.4.2.1 Problemática

Resultados de laboratorio realizados por Dpto. de Control de Calidad de SEDAPAR indican que no cumple con ECA en el parámetro de Arsénico.

1.3.1.2 PTAR Escalerilla

Se encuentra ubicada en las coordenadas 219728.76 E y 8'189082.24 N (punto de inicio del Emisor Cono Norte) y 219 125.74 E y 8'188306.97 N (salida del efluente tratado de la PTAR escalerilla).

Los caudales considerados para cada fase de diseño se muestran en el siguiente cuadro:

Cuadro N°042 Caudales

CAUDAL	FASE I	FASE II	FASE III	FASE IV
Caudal medio (m3/s)	0.260	0.336	0.3900	0.403
Caudal máximo (m3/s)	0.327	0.423	0.4914	0.509

Fuente: Gerencia de Producción y tratamiento SEDAPAR S.A.

La capacidad de diseño de la primera fase es de 260 l/s en la actualidad el aporte real de la población es de 60 l/s tratado en su totalidad.

El área de influencia comprende a los distritos de Cerro Colorado y Yura.

Imagen N°043 Esquema de distribución de la PTAR Escalerilla



1.3.1.2.1 Descripción general

A continuación, describimos los procesos que componen la Planta de Tratamiento Residual:

1.3.1.2.1.1 Línea de agua

El punto de llegada del colector de agua bruta al terreno de la PTAR es a la cota 2317.51. Desemboca en el pozo de gruesos de la planta, el cual está dotado de una cuchara anfibia para la retirada de residuos de gran tamaño.

Dos canales de desbaste de 0.6 x 1.3 m, provistos cada uno de ellos de una reja de gruesos de 20 mm de luz de paso, un tamiz de finos con paso entre barrotes de 6 mm y dos tornillos transportadores para la extracción de residuos.

Dos desarenadores de 12.1 x 4 m, con aportación de aire mediante aireadores sumergidos. Dos bombas de extracción de arena, que conducirá ésta a un clasificador de arena común para ambas líneas. Canal de extracción de grasas que comunica con un separador de grasas común para ambas líneas.

Tratamiento biológico mediante aireación prolongada, con una carga máxima de 0.093 kgDBO5/kg Ms día y una concentración de 4.5 kg/m³. El volumen total del reactor será de 25.735 m³ (repartido en dos (2) líneas), con 20% de anoxia y un 80% de aireación.

Sedimentación secundaria mediante dos sedimentadores de succión. El diámetro de los sedimentadores será de 33 m, con un volumen unitario de 3891.61 m³. Tratamiento terciario para la eliminación de los Huevos de Helminto, compuesto por un microtamiz con 23 discos y una desinfección en canal por ultravioleta. Recirculación de lodos al reactor biológico mediante (2+2) bombas sumergibles, colocadas en arquetas independientes por sedimentador, que permiten un caudal del 100% del caudal medio.

1.3.1.2.1.2 Línea de lodos

Purga de lodos en exceso mediante bombas sumergibles (2+2) y envío de los mismos a espesamiento por gravedad. Espesamiento por gravedad de lodos mediante un espesador de 17 m de diámetro y volumen unitario de 967 m³.

El espesador se encuentra dotado de un puente de rasquetas diametrales y cubiertas de PRFV para su desodorización. Impulsión de los lodos espesados a alimentación a centrífugas mediante (2+1) bombas de husillo excéntrico de 20 m³/h de capacidad.

Deshidratación mecánica de lodos mediante centrífugas de alta sequedad (2 unidades instaladas) con acondicionamiento químico. Bombeo de lodo deshidratado a secado térmico solar y eras de secado.

1.3.1.2.1.3 Pozo de gruesos

El agua procedente del Emisario llega al pozo de gruesos el cual permite retener los desechos voluminosos que lleguen a la planta de tratamiento.

Los residuos extraídos con la cuchara bivalva son almacenados en un contenedor de 5 m³ para su posterior evacuación.

Imagen N°044 Cuchara Bivalva PTAR Escalerilla

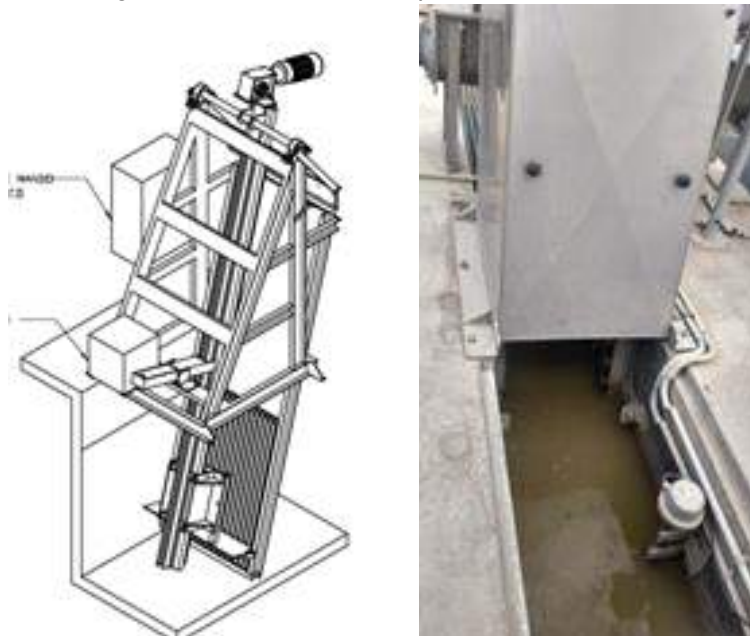


1.3.1.2.1.4 Tratamiento preliminar

Está compuesto de rejillas de desbaste.

Desbaste: Se cuenta 2 canales de desbaste de 600 mm de anchura y una altura útil entre 1000 mm a 1300 mm, dotados cada uno con una reja de gruesos de 20 mm de paso y un tamiz autolimpiante tipo AQUAGARD de 6 mm de paso.

Imagen N°045 Tamiz Autolimpiante PTAR Escalerilla



Las compuertas motorizadas a la entrada y a la salida de cada uno de los canales, entran en servicio de forma automática, en función del caudal de agua bruta de llegada a planta.

El material de las compuertas, rejas y tamices es de acero inoxidable AISI-304 L.

Los tamices de finos disponen de un sistema de limpieza para agua a presión, en la zona de descarga entrando el escurrido al canal de desbaste. Los sistemas de limpieza arrancan de forma automática.

Los equipos descargan de forma automática en dos tornillos transportadores del tipo SIN-FIN, contruidos en AISI-304, equipados de protección lateral para evitar la caída de desechos, que descargarán en dos contenedores normalizados de 5 m³ de capacidad unitaria.

Las aguas de escurrido y de limpieza de este proceso retornan a cabecera de planta a través del bombeo de vaciados.

Desarenado-Desengrase: En este proceso se retiene arena, grasas, aceites y pequeños flotantes.

Los desarenadores - desengrasadores tienen las siguientes características:

Número de líneas	:	2
Caudal máximo de cálculo	:	1177.2 m ³ /h
Ancho unitario	:	4 m
Longitud	:	12.1 m
Superficie total	:	96.8 m ²
Volumen total	:	290.4 m ³

Constan los siguientes equipos:

Rasquetas de superficie para coleccionar los flotantes de la zona de recogida de grasas, de una longitud igual al ancho del desarenador.

Bomba de extracción de arenas depositadas en el fondo del canal.

Para la remoción de las grasas es necesaria la emulsión de las mismas, realizándose por el sistema de distribución de aire, mediante aireadores sumergidos, con las siguientes características:

Potencia específica de agitación	:	16 - 30 W/m ³
Suministro medio de aire	:	25 - 36 m ³ /h

El aire insuflado por los aireadores sumergidos mantiene una velocidad de circulación transversal que, favorece, por su efecto de turbulencia, la separación de las materias orgánicas aglutinadas con las partículas de arena y evita una acumulación masiva de arenas gruesas en cabeza. La regulación del aire se suministra mediante la regulación de la válvula de aspiración de las distintas unidades.

Los flotantes y grasas que provienen del desengrase se envían para su espesamiento al desnatador.

Imagen N°046 Desarenado y Desengrase



1.3.1.2.1.5 Tratamiento secundario

El agua pre tratada es conducida a la cuba de aireación para su tratamiento biológico, del tipo aireación prolongada.

El tratamiento biológico se realizará en 2 líneas, mediante aireación prolongada, incluyendo las siguientes operaciones:

- Zona anóxica: proceso de desnitrificación
- Aireación en reactor biológico
- Obra de reparto a decantación secundaria
- Sedimentación secundaria
- Recirculación externa de lodos
- Purga de lodos en exceso

1.3.1.2.1.5.1 Reparto de oxígeno

La distribución de oxígeno tiene como objetivo, favorecer la alternancia, por la circulación en la cuba, entre las zonas óxicas y anóxicas.

Difusores: El suministro de aire producido por los soplantes, mediante los difusores de membrana de caucho de 9", instaladas sobre tubos de PVC de 110 mm, es regulado en altura mediante soportes de acero, en forma de "U.

Difusores totales	:	5848 ud
Número de líneas	:	2

Distribución por línea:

Número de parrillas	:	4
Número hileras por parrilla	:	17 ud
Número difusores por hilera	:	43 ud

1.3.1.2.1.5.2 Producción de Aire

La producción de aire debe cubrir las necesidades máximas de oxígeno. Para ello se cuenta con soplantes:

Activas	:	4
Reserva	:	1
Presión necesaria	:	647 m C.A.
Caudal unitario máximo	:	7200 Nm ³ /h
Potencia absorbida med unitaria	:	163.4 Kw
Potencia instalada unitaria	:	250 Kw

1.3.1.2.1.5.3 Automatismo de la aireación

El sistema de aeración posee la flexibilidad suficiente para adaptar las aportaciones de oxígeno a las necesidades reales, y por consiguiente optimizar los consumos de energía. Una oxigenación superflua constituye un despilfarro de energía y no mejora en absoluto el funcionamiento, un exceso de O₂ al final de la cuba de aeración puede perturbar la decantación secundaria. La regulación de los equipos de producción de aire sigue el proceso siguiente:

Los medidores de oxígeno, mediante un lazo de control PID, mandan su señal a los variadores de frecuencia de los soplantes.

La señal emitida por el medidor de oxígeno actúa sobre el variador de frecuencia, regulando el caudal suministrado por los soplantes. Debido a que la oxigenación de los lodos tiene una gran inercia, las operaciones de ajuste pueden espaciarse cada 15 ó 20 minutos.

Mediante los medidores de caudal se puede establecer una relación entre el caudal de agua bruta y el caudal de aire suministrado, en función del oxígeno demandado.

Los medidores de potencial redox permiten regular el funcionamiento de los soplantes mediante tiempos de paro y marchan relacionados con las concentraciones de nitratos en cuba.

Imagen N°047 Reactor Biológico PTAR Escalerilla



1.3.1.2.1.6 Arqueta de reparto

El licor mixto a la salida del reactor biológico se envía a los sedimentadores. El reparto a dichos sedimentadores se realiza mediante una arqueta, anexa al reactor biológico, donde se realiza un equi-reparto hidráulico por vertedero hacia cada sedimentador.

Cada sedimentador podrá ser aislado mediante el cierre de compuertas, de 600 x 600 mm en AISI 304 L, situadas en la arqueta de reparto.

Los lodos de recirculación se recogen individualmente en cada sedimentador y son enviados a cabeza del reactor biológico.

1.3.1.2.1.7 Sedimentación secundaria

En un proceso de lodos activados es necesario separar la biomasa del agua tratada, siendo éste el objeto de la sedimentación. La función de esta etapa de tratamiento es la de clarificación para producir un efluente bien tratado y la de espesamiento para obtener en la extracción de lodos una concentración suficiente.

La carga hidráulica lineal y la posición de los vertederos influyen sobre la calidad del agua.

Las características son las siguientes:

Nº de unidades	:	2 ud
Diámetro	:	33 m.
Superficie total	:	1710.6 m ²
Volumen total	:	7783.22 m ³
Altura sobre vertedero	:	4 m
Tiempo de retención para 260 l/s	:	6.61 h

La recogida de los fangos sedimentados en el fondo del sedimentador se hace mediante un puente radial de succión. La concentración del fango sedimentado en el fondo no es uniforme, y por cada tubo sale fango con una concentración distinta.

Imagen N° 048 Sedimentador Secundario PTAR Escalerilla



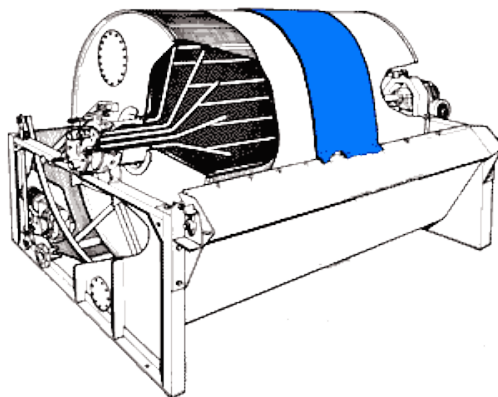
1.3.1.2.1.8 Recogida de flotantes

Los flotantes recogidos por las rasquetas de superficie de los sedimentadores son bombeados al desnatador a través de una bomba de 15 m³/h de capacidad.

1.3.1.2.1.9 Filtración por Microtamiz

Microtamiz: Descripción General del Filtro de Discos SDF: El filtro de discos SDF es un sistema de filtración superficial para reducir principalmente los sólidos en suspensión de la fase líquida. Los medios filtrantes consisten en mallas de poliéster con tamaños de poro del orden de las micras (desde 10 a 60 micrómetros, según la aplicación). Las partículas mayores al tamaño del poro se retienen sobre la superficie de los medios filtrantes, y se evacúan del sistema a través del mecanismo de contralavado. Dependiendo del tamaño de poro del medio filtrante se logra también la retención de huevos de Nematodos intestinales y reducción de la turbidez del agua.

Imagen N° 049 Filtro de Discos SDF PTAR Escalerilla



1.3.1.2.1.10 Desinfección

El agua filtrada, llega al proceso de desinfección que se realiza mediante radiación ultravioleta hasta conseguir el nivel de desinfección de 1/1000 ucf/100 ml.

La dosis de UV a emplear depende de la intensidad nominal media y del tiempo de contacto.

La intensidad nominal depende de tres factores:

- Masa sólida del agua
- Tamaño de los sólidos
- Coliformes de entrada y reducción deseada

Los dos primeros parámetros nos darán la transmitancia que nos indica la profundidad de penetración de los rayos UV a la longitud de onda desinfectante.

1.3.1.2.1.11 Lodos en exceso

El cálculo de la extracción de lodos en exceso depende fundamentalmente de las condiciones de diseño dispuestas en el reactor biológico, la concentración de extracción 9 kg/m³ se realiza del pozo de bombeo de lodos recirculados.

Los equipos de bombeo de lodos en exceso se encuentran ubicados en la arqueta de lodos junto con las bombas de recirculación. Dichos lodos son enviados al espesador por gravedad.

1.3.1.2.1.12 Bombeo de lodos espesados a deshidratación

Los lodos espesados son bombeados a deshidratación mediante tres bombas (una de reserva) de husillo excéntrico, con una capacidad unitaria de 20 m³/h y una altura de impulsión de 10 bar.

Las características y condiciones de funcionamiento son las siguientes:

Número de bombas	:	3 (1 de reserva)
Tipo	:	1 husillo excéntrico
Peso de lodo en exceso	:	7721 kg/día
Volumen máximo diario	:	257.37 m ³ /d
Caudal unitario de bombeo	:	20 m ³ /h
Altura manométrica	:	10 bar

1.3.1.2.1.13 Deshidratación de lodos

La deshidratación se realiza mediante centrífugas en las que el lodo se acondiciona con Polielectrolito.

Las características de las centrífugas serán las siguientes:

Número de centrífugas	:	2 uds
Sequedad obtenida del lodo a	:	20 %
Horas de funcionamiento reales	:	7.51 7.51h

1.3.1.2.1.14 Acondicionamiento químico del lodo

El lodo se acondiciona, previamente a la deshidratación, con polielectrolito en una instalación de preparación en continuo.

La planta de preparación automática tiene una capacidad de 5000 l, a una concentración de 5 kg/m³.

Imagen N°050 Acondicionamiento Químico del lodo



1.3.1.2.1.15 Evacuación y secado de los lodos

Una vez que los lodos son deshidratados, son enviados mediante tornillos helicoidales a la zona de secado térmico solar y eras de secado, donde se consigue una sequedad del 83%.

Parte de la producción de fango, hasta un 35%, será tratada de forma automatizada en el secado térmico solar, mientras que el resto de la producción será tratado en eras de secado convencionales, donde será manejado y transportado de forma mecánica mediante un tractor.

Descripción del proceso de secado térmico solar

El fango, una vez deshidratado, es impulsado hasta la zona del tratamiento térmico solar, alimentando al tornillo de reparto. Cuando el grado de llenado dentro del tornillo ha alcanzado el nivel deseado, el fango se descarga uniformemente a lo ancho del invernadero.

El fango húmedo es transportado continuamente a la superficie en la que tiene lugar el secado en contacto con el aire.

El volteador gira y se desplaza de forma simultánea. Las palas toman el fango y lo transportan hacia la parte trasera del tambor, mientras que el sistema completo se desplaza.

Con este innovador sistema se consigue no generar polvo durante el proceso de volteo así como una perfecta aireación (ya que se mueve a todo lo ancho del invernadero), evitando condiciones anaeróbicas del fango.

Imagen N°051 Secado de Lodos PTAR Escalerilla



Imagen N°052 Evacuación de Lodos PTAR Escalerilla



1.3.1.3 PTAR Chilpina

Se encuentra fuera de Operación y Mantenimiento desde el 25.06.2018 después de 50 años de funcionamiento, el afluente fue derivado por el colector Alata a la cámara de Pre-tratamiento para ser tratado en la PTAR La Enlozada; a la fecha se está avanzando con la limpieza de las unidades hidráulicas como actividad de preparación de la Planta a cargo del Dpto. de Tratamiento de las Aguas Residuales para el cierre definitivo; falta la disposición de los lodos remanentes de los 04 tanques Imhoff del tratamiento primario. Se presentan vistas fotográficas:

Imagen N°053 Cámara de rejillas

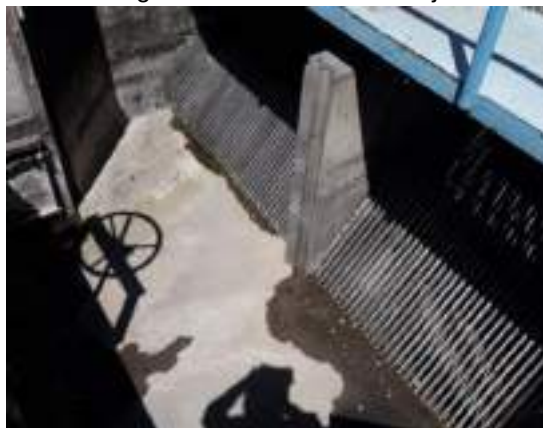


Imagen N°054 Desarenadores



Imagen N°055 Tanques Imhoff



Imagen N°056 Filtros Percoladores



Imagen N°057 Sedimentadores Secundarios



Imagen N°058 Cámara de contacto de cloro



El Plan de Cierre aplicarse, cuenta con la aprobación del MVCS con la R. D. N° 1390-2016-VIVIENDA/VMCS-DGAA (del 28.11.2016) y los avances administrativos están siendo supervisados por funcionarios de la DGAA – Arequipa.

En la actualidad la Gerencia de Proyectos como Área Usuaria está elaborando el Expediente del Plan de Cierre Definitivo.

1.3.1.4 PTAR Enlozada

En la actualidad la etapa de Operación y Mantenimiento (O&M) de los componentes del Sistema está a cargo de la Sociedad Minera Cerro Verde (SMCV), con un modelo de gestión de convenio de contraprestación de servicios por 29 años.

En el 2013 inicia la etapa de construcción para captar, transportar, tratar (operar y mantener), reusar y verter parte del efluente tratado al río Chili; la Autorización de reúso fue otorgada directamente por la ANA.

El 29/09/2011 se celebró un Convenio Marco y posteriormente 07 Convenios Específicos suscritos entre SEDAPAR y la SMCV estableciendo las condiciones del financiamiento, ejecución y operación del Proyecto de Tratamiento y Reúso de las Aguas Residuales de Arequipa Metropolitana, con fines de mejorar la calidad de las aguas del río Chili y suministrar a SMCV, 01 m³/s de agua residual tratada para las actividades de expansión de su Unidad de Producción de cobre

Imagen N°059 PTAR La Enlozada



Figura N°004 componentes del sistema de la PTAR La Enlozada



1.3.1.4.1 Sistema de recolección del agua residual cruda

El inicio de operaciones fue un 19.12.2016, las aguas residuales son captadas de los colectores de Arancota, Alata, Huaranguillo, Tiabaya y Congata.

En las cámaras de captación de cada colector se lleva a cabo un pre- tratamiento en el que se retiran materiales de gran tamaño, bolsas, trapos, plásticos y basura en general; además se cuenta con un sistema de control de olores de carbón activado.

Estos procesos son necesarios antes de ingresar el agua residual al sistema de tuberías presurizado que transportan estas aguas hacia la estación de bombeo

1.3.1.4.2 Estación de bombeo de las aguas residuales y obras de llegada

La estación de bombeo está ubicada en el Pueblo Joven Cerro Verde, aquí se realiza un proceso complementario de remoción de sólidos sedimentables (gravilla, arena y otros) para proteger los equipos y bombas que impulsan las aguas residuales a la PTAR La Enlozada. En este sector, se cuenta también con un sistema de control de olores de dos etapas, la primera es un sistema de tratamiento tipo biofiltro percolador y la segunda etapa por un sistema depurador de carbón activado

1.3.1.4.3 Tubería de conducción de aguas residuales a la PTAR La Enlozada

Las tuberías de transporte instaladas desde la estación de bombeo hasta la PTAR Enlozada, son de acero y polietileno de alta densidad soldadas, la longitud alcanza un total de 4 560 m.

1.3.1.4.4 PTAR La Enlozada

Está ubicada en la quebrada Enlozada, en la concesión Cerro Verde, está proyectada para tratar hasta 2,100 L/s en las primeras etapas y un máximo de 3 600 L/s, mediante tecnología de filtros percoladores y tanque de contacto de sólidos (FP/CS). En la actualidad se trata el 96 % de las aguas residuales generadas en la ciudad y el 04 % en la PTAR Escalerilla.

Figura N°005 Pretratamiento



Las etapas del proceso de tratamiento con la tecnología mencionada son:

- a. **Tratamiento primario**, las aguas residuales que ingresan, Afluente, se reciben en la Caja de distribución de los **clarificadores primarios**, previa medición del caudal de ingreso. Los cuatro clarificadores primarios (35 m de diámetro), permiten la remoción primaria de lodos y desechos orgánicos los que son recolectados en las tolvas centrales por raspadores recolectores en cada clarificador. El efluente es bombeado hacia la estación de bombeo de los Filtros Percoladores.
- b. **Tratamiento secundario**, aerobio, desarrollado en cuatro tanques llamados **Filtros Percoladores** con recirculación pasiva, (48 m de diámetro), el “empaquete” o relleno es de plástico; el agua distribuida uniformemente sobre la superficie percola a través de un ecosistema microbiano que crece en el “empaquete” permitiendo la remoción de la DBO₅ y otros parámetros según diseño.

El caudal de salida de los Filtros Percoladores es dirigido hacia el **Tanque de Contacto de Sólidos** en los que se aplica aireación por soplores centrífugos multietapas de burbuja fina.

Posteriormente, el caudal de salida es dirigido hacia la Caja distribuidora de cuatro clarificadores secundarios circulares.

- c. **Desinfección**, con gas cloro, aplicado con fines de disminuir los microorganismos patógenos en el Efluente cuya diferencia de 1000 L/s que

dispone SMCV, es descargado al río Chili cumpliendo los LMP y los ECA según normatividad vigente. Se realiza la medición del caudal del Efluente; el monitoreo de evaluación de la calidad del afluente y efluente se realiza según el respectivo protocolo y de acuerdo a las disposiciones de la Resolución de Autorización de Vertimientos.

d. Procesos adicionales identificados

A efectos de controlar olores en la PTAR La Enlozada, se está añadiendo actualmente una dosificación de 3,000 L/d de hipoclorito de sodio en la línea de lodos, específicamente en los tanques de almacenamiento de lodos.

1.3.1.4.5 Relleno de seguridad,

Ubicado en la quebrada Cerro Verde, diseñado para disposición de los lodos generados en las diferentes etapas del tratamiento de las aguas residuales en la PTAR La Enlozada.

Personal que opera el sistema de la PTAR La Enlozada:

Personal administrativo	:	15
Operación PTAR	:	20
Operación colectores	:	14
Mantenimiento	:	23
Relleno de Seguridad	:	26
Total	:	98

1.3.1.4.6 Problemática

- La calidad del afluente a Planta, calificada como agua residual municipal, se viene deteriorando lo cual en riesgo la eficiencia del tratamiento biológico. Los valores de la DBO5 se están incrementando al punto de superar los 500 mg/L (superando el problema de diseño), la principal fuente son los vertimientos clandestinos de los Usuarios No Domésticos a la red de alcantarillado de la ciudad. Se adjunta en Anexo la evaluación detallada de la vulnerabilidad del sistema de recolección elaborada por SMCV, expuesta en reunión de trabajo y que serán resueltas por las áreas encargadas de SEDAPAR.
- Falta de alcantarillado pluvial: La inexistencia de un sistema de alcantarillado pluvial, en la mayor parte de la ciudad, genera situación crítica en la red del servicio de alcantarillado sanitario en época de lluvias. Se espera acción conjunta con las municipalidades.
- Presencia abundante de plumas en el afluente la PTAR La Enlozada: A pesar de que son retenidas en su mayoría en el sistema de desbaste, hasta en dos etapas, las plumas más finas llegan hasta los filtros percoladores generando riesgo de atasco en el lecho o “empaquetamiento” filtrante (tipo panal de abeja) lo cual con el tiempo afectaría su eficiencia.

1.3.1.4.7 Conclusión

Considerando el inicio de la O&M del Sistema de la PTAR La Enlozada en el año 2016, es una infraestructura muy conservada a cargo de SMCV con la Operadora especializada EDAE, tienen elevados estándares de trabajo y control que permiten el cumplimiento sostenido de las exigencias de la normatividad legal vigente.

1.3.2 Diagnóstico Operacional de la Gerencia de Operaciones

1.3.2.1 Gerencia de Operaciones

1.3.2.1.1 Aspectos generales del sistema de Agua Potable

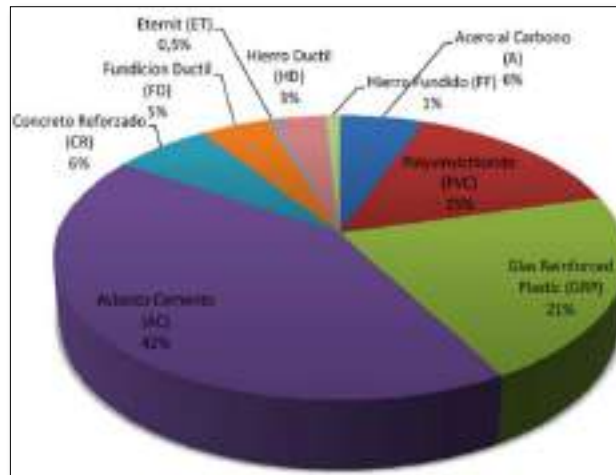
El sistema de abastecimiento de agua potable de la ciudad de Arequipa tiene las siguientes características:

El 90% de abastecimiento de Arequipa Metropolitana se origina de aguas superficiales del río Chili captadas en las obras de toma Charcani IV y II.

Un sistema de conducción con tuberías de mayor diámetro lleva las aguas crudas por gravedad a las dos PTAP principales de Arequipa: 'La Tomilla' que fue construida en una cota de 2,500 msnm en el año 1951 y ampliada en el año 1974 y en los años 1991/92, y a la PTAP 'Miguel de la Cuba Ibarra' que fue construida en el año 2011/12 en una cota de 2,800 msnm.

- Aguas subterráneas captadas en 6 diferentes lugares periféricos de la ciudad (tres manantiales, dos galerías filtrantes y un sistema de pozos) atribuyen los otros 10% del agua potable. Entre ellos el aporte más importante es el manantial la Bedoya (200 l/s) con propio sistema de potabilización (extracción de CO₂ por cascadas y cloración).
- Hoy en día, desde la puesta en marcha de la PTAP Miguel de la Cuba en el 2012, toda la red de agua potable funciona por gravedad con unas pocas excepciones. La estación de bombeo existentes se mantiene en modo "stand-by". Antes eran necesarias para llevar el agua de la PTAP la Tomilla hacia los asentamientos más altos.
- De las PTAP se lleva el agua potabilizada en flujo por gravedad por un total de 184 km redes matrices a los 88 reservorios que se encuentran repartidos por la ciudad (volumen total de almacenamiento de 116,607 m³ en el año 2017).
- Redes primarias y secundarias forman los 88 circuitos (circuito = distrito de distribución) que se llenan desde los 88 reservorios por gravedad.
- Un sistema de macro-medición en proceso de instalación. Niveles de los reservorios se monitorea de manera manual. Hay un proyecto piloto en marcha para automatizar el control de los reservorios

Gráfico N°011 Repartición de materiales en las redes matrices de agua potable (gravedad e impulsión)



Cuadro N°043 Sistema de Agua Potable

Sistema de agua potable Arequipa			
Ítem		Unidad	Cantidad
Captación, producción	Fuentes de Agua	N°	7
	PTAP para consumo humano	N°	3
	Reservorios	N°	88
	Capacidad y dotación PTAP N°1 - La Tomilla:	l/s	1,500
	Licenciada antes del ANA – Captación Charcani II		
	Producción de agua potable PTAP N°1- La Tomilla (promedio anual de 2016)	l/s	1,170
	PTAP N°2 - Miguel de la Cuba: Capacidad y dotación – Captación Charcani IV	l/s	1,500
	Licenciada antes del ANA	l/s	960
	Producción de agua potable en la PTAP Miguel de la Cuba (promedio anual de 2016)	l/s	635
	Manantial La Bedoya	l/s	200
	Manantial Sabandia	l/s	20
	Manantial Tingo	l/s	20
	Galerías filtrantes de Sachaca	l/s	13
	Galerías filtrantes La Alborada	l/s	10
	Pozos tubulares de Horacio Zeballos	l/s	18
	Producción total (promedio anual 2016)	l/s	2,086
	Dotación (promedio anual 2016)	l/h*d	172
	Volumen facturado	l/h*d	140
Redes y matrices	Líneas de conducción por gravedad	km	151.35
	Líneas de conducción por impulsión	km	33
	Reservorios	N°	88
	Reservorios volumen total	m³	116,607
Redes de distribución	Redes de agua potable (primarias)	km	91.7
	Redes de agua potable (secundarias)	km	2,384.80
Accesorios y equipamiento	Pozos	N°	4
	Estaciones de bombeo/ tableros eléctricos	N°	32
	Equipos de bombeo	N°	75
	Cámaras de desinfección	N°	24

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.1.2 Estado actual de las redes matrices y reservorios

1.3.2.1.2.1 Redes matrices

Redes matrices por definición son las líneas de conducción que abastecen a un reservorio o directamente a la red. Desde las plantas potabilizadoras salen las líneas de conducción (red matriz) hacia los reservorios y de estos salen las respectivas líneas de conducción hacia otros reservorios o alimentan directamente a una red primaria zonal (llamado circuito). Con la puesta en marcha de la PTAP Miguel de la Cuba Ibarra se cambió del modo impulsión a modo operativo por gravedad para las partes altas de la ciudad. Hoy en día principalmente toda la ciudad de Arequipa se abastece por gravedad. Se encuentra en total unos 184,35 km de tuberías de redes

Cuadro N°044 Redes Matrices

Líneas redes matrices por gravedad e impulsión por material		
Ítem	Unidad	Cantidad
Líneas de Gravedad Total	km	151.35
Acero al Carbono (A)	km	10.4
Polycoloruro de vinilo (PVC)	km	23.7
Glas Reinforced Plastic (GRP)	km	38.3
Asbesto Cemento (AC)	km	49.8
Concreto Reforzado (CR)	km	11.8
Fundicion Ductil (FD)	km	8.5
Eternit (ET)	km	0.8
Hierro Ductil (HD)	km	6.2
Hierro Fundido (FF)	km	1.7
Total Impulsión (actualmente operados por gravedad)	km	33
Cloruro de polivinilo (PVC)	km	4
Plástico reforzado con vidrio (Glas Reinforced Plastic - GRP)	km	0.7
Asbesto Cemento (AC)	km	28.3
Total redes matrices	km	184.35

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

En todo el sistema de conducción no existen conexiones prediales ni salidas adicionales a las previstas por la empresa. Todo el sistema se encuentra con cámaras reguladoras de presión. El sistema de conducción está conformado de tuberías de diversos tipos de materiales (Tabla 7, 8 y Figura 2) y con diámetros que van desde 100mm a 1,000mm. La antigüedad del sistema varía según su crecimiento en el pasado, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Cuadro N°045 Diámetro /Antigüedad

Diámetro de Redes Matrices			Antigüedad de Redes Matrices en Años			
100 mm - 350mm	400 mm - 750mm	800 mm - 1000mm	0-15	15-35	35-55	>55
61,5%	25,4%	13,1%	10%	35%	45%	10%

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.1.2.2 Reservorios

El sistema de abastecimiento de agua de la ciudad de Arequipa tiene 88 reservorios al final del año 2017 (Tabla 9 y anexo 2 y 5). De estos 88 reservorios se alimentan los 88 circuitos independientes de distribución. La capacidad de almacenamiento es de 116,607 m³ en total, con una antigüedad promedio de 35 años. Este promedio no considera los tres reservorios más antiguos que fueron construidos hace 80 años, estos se encuentran actualmente en funcionamiento, pero en condiciones muy deterioradas (reservorios R3, R2 y R10).

Asimismo, se cuenta con dos reservorios inoperativos como son el R19 (parque industrial) y N22 de Alto Libertad. Una gran cantidad de los reservorios se han construidos en las dos décadas pasadas por municipalidades, el gobierno regional de Arequipa y por iniciativas de urbanizaciones privadas

Cuadro N°046 Reservorios

Años de edad	Cantidad de reservorios	Capacidad m3	%
<25	44	61,627	54,5
>25	37	48,200	39
>70	3	6,780	6,5
Total	88	116,607	100

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.1.3 Observaciones de las Redes Matrices de Agua Potable y Reservorios

- Una gran parte de los reservorios ha cumplido su vida útil. Reservorios con un volumen de almacenamiento de aproximadamente 35,000 m³ requieren de renovación o de ampliación.
- La red matriz creció más en base de una planificación fragmentada no en base a una planificación integral y coherente. Varios tramos del sistema de conducción se presentan en su límite técnico/hidráulico. Algunos de los reservorios no se pueden llenar durante la operación diaria y se mantienen en un nivel de agua muy bajo por la forma de operación de las líneas de conducción, al límite hidráulico.
- La Infraestructura de servicio se encuentra obsoleta, presenta un déficit en la capacidad de conducción y regulación en algunos sectores de la ciudad.
- Se continúa manteniendo unos 6 sistemas de bombeo que generan costos en electricidad los cuales deben ser eliminados de la operación rutinaria y mantenidos solo para casos de emergencia. Se deben generar nuevas obras que permitan el abastecimiento por gravedad.
- Los sistemas de conducción en su estado físico actual y el concepto de reservorios no están sistematizados entre sí mismos en términos de planificación. Por tal razón la operabilidad del sistema como conjunto está restringida. La mayor causa es el mecanismo presente de urbanización: “primero urbanización, después infraestructura”. El Gobierno Regional o las urbanizaciones privadas prácticamente construyeron los reservorios en muchos de los casos sin respetar o consultar una planificación coherente (también sin aclarar los recursos hídricos necesarios para suministro de ellos) para posteriormente hacer responsable a SEDAPAR de abastecer y operar los reservorios.

- No existe un sistema de control automatizado (SCADA) de la red de agua potable.
- La creciente demanda no puede ser atendida con el sistema actual, existe deficiente cobertura en los distritos del Cono Sur, falta interconectar estos distritos con la Planta de Tratamiento Miguel de la Cuba a través de medietas de extensión.
- Falta de servicio continuo en los distritos de la parte alta de Mariano Melgar, Sachaca y Tiabaya

1.3.2.2.1 Aspectos generales del sistema de Desagüe

El sistema de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Arequipa se caracterizan por las siguientes cualidades:

- Red de alcantarillado diseñado como un sistema separativo con un porcentaje regular de aporte de aguas pluviales y aportes significantes de arena y basura.
- Sistema de colectores con una edad por una parte mayor a 50 años, anteriormente operado con 6 vertimientos al río Chili.
- Con las dos nuevas PTAP (Enlozada y Escalerilla) se construyó una nueva red de emisores para captar el agua de los antiguos puntos de vertimiento y llevarlas hasta las PTAR.
- PTAR La Enlozada, construida en los años 2014-2015 con una capacidad de 2,100 l/s, sedimentación primaria con filtros percoladores, operada por la minera Cerro Verde, se usa 1 m³/s de las aguas tratadas para los procesos mineros, el excedente del agua tratada se devuelve al río Chili.
- PTAR La Escalerilla, construida 2012-2014 con una capacidad de 260 l/s para la parte alta de la ciudad denominada Cono Norte. La PTAR aplica tecnología de lodos activados con ultrafiltración, centrifuga y secado de lodos sistema HUBER. La PTAR se operada por la compañía española "Acción Agua". Una extensión del contrato de operación se encuentra actualmente bajo licitación. Una asociación de regantes está actualmente tramitando el reúso de las aguas tratadas.
- PTAR La Chilipina, construida en 1969 y optimizada el año 1994 con fondos de la Cooperación Alemana (KfW), tanques Imhoff con filtros percoladores, hoy en cierre, era una de las primeras plantas de este tipo en el continente

Sistema de aguas residuales Arequipa			
Item		Unidad	Cantidad
Red de alcantarillado	Redes de alcantarillado	km	1,930.70
	Buzones de desagüe	Nº	36,031
Colectores y emisores	Estaciones de bombeo	Nº	-
	Colectores	Km	178
	Emisores	Km	20.14
	Buzones	Nº	3,223
Plantas de tratamiento de aguas residuales	PTAR – tratamiento aguas residuales	Nº	3
	Capacidad PTAR La Escalerilla	l/s	260
	Capacidad PTAR La Enlozada	l/s	2,100
	PTAR La Chilpina – en cierre	l/s	130
	Capacidad total PTAR (sin PTAR Chilpina)	l/s	2,360
	Caudal total tratado en 2017 (extrapolación)	l/s	1,494

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.2.2 Estado actual de las redes de Alcantarillado

1.3.2.2.2.1 Conexiones Domiciliarias y Red de Alcantarillado

Las conexiones de redes prediales de alcantarillado en general son de tuberías de hormigón con una caja circular para inspecciones, ubicada al frente de la edificación. La ejecución de las redes y buzones se hace de forma particular en muchos de los casos y luego, según normatividad vigente, SEDAPAR se encarga oficialmente de su operación y mantenimiento. La longitud total de la red secundaria de alcantarillado es de 1,930 km con unos 36,031 buzones. A la fecha las redes de alcantarillado del centro de la ciudad tienen cerca de sesenta años de antigüedad y presentan un alto grado de deterioro con problemas y costos de operación. También se reporta un significativo aporte de arena en partes de la red (época de lluvias) que origina bloqueos y obstrucciones en el sistema.

1.3.2.2.2.2 Colectores

Las aguas residuales de Arequipa captadas por las redes de alcantarillado e interceptores son evacuadas mediante siete colectores principales ubicados en diferentes sectores. La red de colectores está realizada en tuberías de hormigón (CSN = Concreto Simple Normalizado) y PVC. En total tiene una longitud de 173 km, sus diámetros varían entre 200 y 800 mm. La profundidad mínima es de 1.2 metros y hay colectores que llegan hasta 8 metros de profundidad.

Cuadro N°048 Línea redes matrices desagüe por material, diámetros y antigüedad

Líneas redes matrices desagüe por material, diámetros y antigüedad							
Material		Diámetro			Antigüedad en años		
PVC	CSN	100 mm - 350mm	355 mm - 750mm	>750 mm	0 - 15	15 - 35	>35
65,2 km	112,8 km	106 km	61,6 km	10,4 km	10%	35%	55%
36,6%	63,4%	59,5%	34,6 %	5,8%			

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.2.2.3 Emisores

Hasta el año 2014/2015 todos los colectores con excepción del colector Chilpina descargaron las aguas residuales directamente al río Chili o a las quebradas secas en zonas altas de la ciudad sin ningún tipo de tratamiento. Con el proyecto de la PTAR Escalerilla (2012-2014) y la PTAR Enlozada (2015/2016) se construyeron nuevos emisores principales para captar las aguas desde los diferentes puntos de vertimientos de la ciudad. Los emisores son de una longitud total de 19,86 km y de los materiales acero, hormigón, GRP y PVC. El Anexo 3 presenta una descripción esquemática del sistema de Colectores y Emisores.

El emisor Escalerilla lleva el agua residual del Cono Norte (distritos Cero Colorado y Yura) a la PTAR la Escalerilla. El emisor La Enlozada recibe las aguas servidas de los otros cinco colectores ubicados en diferentes sectores de la ciudad: Alata, Huaranguillo, Tiabaya, Arancota y Congata. El colector de la PTAR Chilpina tiene posibilidad de descargar en el colector Alata. Desde los puntos antiguos de vertimiento se lleva el agua por el emisor principal hasta el distrito de Uchumayo donde se encuentran la estación del pre-tratamiento (rejas y desarenador) y bombeo central para llevar el caudal hacia la Enlozada ubicada en la zona de la mina Cerro Verde en las partes de arriba ($Q_{promedio} = 1,350 \text{ l/s}$; $\Delta h \approx 230\text{m}$, $Q_{max} = 4,200 \text{ l/s}$).

1.3.2.2.3 Observaciones de las Redes de Aguas Residuales

- Una parte significativa de los colectores paso su vida útil. El sistema de recolección final a través de colectores principales y emisores requiere de renovación y ampliación. La siguiente tabla presenta algunos de los tramos afectados:

Cuadro N°049 Colectores con necesidad de rehabilitación

Colectores con necesidad de rehabilitación (Ejemplo)						
Nombre del colector	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Material	Antigüedad	Tirante (%)	Estado de conservación
Huaranguillo	6844,79	550	C.S.N.	26	68	M
Arancota	1086,34	200	C.S.N.	25	60	R
Arrayanes	4750,08	350-400-450	C.S.N.	35	65	M
28 de julio	241,37	600	C.S.N.	40	40	M
Lambramani-Venezuela	340,77	400	C.S.N.	25	60	M
Av La Marina	2108,00	625	C.S.N.	45	80	M
Av. Alfonso Ugarte	4067,00	750 -850	C.S.N.	50	60	M
Av. Metropolitana	2478,00	200	C.S.N.	25	65	R
Total	21916,35					

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

- Un conocimiento integral de la red actual incluyendo un modelo hidráulico no existe. La red de agua residual creció de manera fragmentada. El modo de operación es por eventos con una cantidad de obras artesanales de desviación (aliviadores).

1.3.2.2 Departamento de Distribución

El sistema actual de distribución de agua potable de la ciudad de Arequipa Metropolitana está constituido principalmente por las siguientes fuentes:

- PTAP La Tomilla.
- PTAT Miguel de La Cuba Ibarra.
- Fuente La Bedoya
- Fuentes Subterráneas (Sabandía, Alborada, Tingo y Sachaca)

Todas estas fuentes de producción permiten abastecer de agua potable a la población de Arequipa, para este fin, dentro del sistema se cuenta con líneas de conducción, aducción, impulsión, distribución, reservorios, cámaras de bombeo, cámaras reguladoras de presión, y demás componentes que permiten un adecuado funcionamiento del sistema.

1.3.2.2.1 Almacenamiento y Líneas de Conducción

1.3.2.2.1.1 Empalme de Desagüe en Reservorios

Dentro de este componente se ha identificado algunas falencias en algunos reservorios, existen 19 reservorios que no tienen habilitado la conexión a desagüe, lo que origina un problema al momento de realizar los lavados.

Anteriormente el agua se evacuaba hacia las charas aledañas o torrenteras, pero el crecimiento de la ciudad, construcciones de viviendas cerca a los reservorios, asfaltos de las calles cercanas a nuestros reservorios pueden ocasionar daños en propiedades privadas y en consecuencia podemos ser sancionados por nuestro ente regulador.

Frente a esta situación, se ha realizado un diagnóstico de los puntos de almacenamiento, obteniendo la siguiente relación de estos reservorios para que se hagan los proyectos de empalmes hacia la red de desagüe para evitar futuros inconvenientes.

Cuadro N°050 Reservorios

Ítem	Reservorio	Ubicación / dirección	Distrito	Observación
1	R-4	Av. Brasil Cuadra 7 / Av. Leticia	Alto Selva Alegre	El desagüe se dirige hacia la torrentera. La evacuación es lenta. Falta desnivel
2	R-17	Urb California Ca. Ricardo Palma S/N	Paucarpata	El desagüe se dirige hacia la torrentera.
3	R-18	Calle 28 De Julio	Paucarpata	La evacuación se dirige hacia las chacras de alrededor. Ocasiona problemas.
4	R-21	Av. Argentina / Av. Italia - Pque Industrial Río Seco	Cerro Colorado	El desagüe sale y se acumula en la parte honda de alrededor. No tiene conexión
5	R-21A	Av. Argentina/Av. Italia - Pque Industrial Río Seco	Cerro Colorado	Mismo caso anterior. Antes se dirigía hacia la acequia.
6	N-3B	A.H Las Rocas Del Mirador	Alto Selva Alegre	El desagüe se dirige hacia la torrentera.
7	N-3C	Asoc. Nueva Villa Ecológica - San Luis Gonzaga	Alto Selva Alegre	El desagüe se dirige hacia las viviendas. Antes no existía población
8	N-5A	A.H. Señor De Los Milagros	Miraflores	El desagüe se dirige hacia la torrentera.
9	N-5B	A.H Ameasa - Bella Esperanza	Alto Selva Alegre	El desagüe se dirige hacia las viviendas. Antes no existía población
10	N-21	Av., Villa Hermosa S/N Km.5 - Campo Verde	Cerro Colorado	Difícil evacuación. Se estanca en 0.80 m. aprox. Se encuentra a bajo nivel
11	N-26	Frente A Urb. La Gardenias / Cono Norte	Cerro Colorado	El desagüe se dirige hacia las viviendas. Antes no existía población
12	N-27	Villa Magisterial Zona II, Cono Norte	Cerro Colorado	El desagüe se dirige hacia las viviendas. Antes no existía población
13	N-28	Ampliación Ciudad De Dios / Cono Norte	Cerro Colorado	El desagüe se dirige hacia las viviendas. Antes no existía población
14	N-34	S.H Hijos De Ciudad De Dios	Yura	El desagüe se dirige hacia las viviendas. Antes no existía población
15	N-37	Km. 16 - Ciudad De Dios	Yura	El desagüe se dirige hacia las viviendas. Antes no existía población
16	N-42	P.J. 1ro De Junio Zona A - Rafael Belaunde	Cayma	No tiene conexión. Imposible evacuación. Se encuentra a bajo nivel
17	N-43	Cono De Vuelo Del Aeropuerto/V.A. Belaunde	Cerro Colorado	El desagüe se dirige hacia la torrentera.
18	N-45	A.H Embajada De Japón	Cayma	El desagüe se dirige hacia la torrentera.
19	N-49a	A.H. San Francisco De Asís	Mariano Melgar	El desagüe se dirige hacia las viviendas. Antes no existía población

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.2.1.2 Empalme de apoyo al Reservoirio R30

Se ve necesario que se ejecute una derivación de la línea de conducción P11 hacia el reservorio N4, son aproximadamente 480 m. de una tubería de 200 mm. que abastecería al reservorio R30 por gravedad.

Así mismo, se podría abastecer al reservorio R29 por gravedad desde el R30, para ello se ejecutaría una adecuación del sistema para invertir el sistema de impulsión por gravedad.

En ambos casos se estaría aprovechando agua de la PTAP Miguel de La Cuba Ibarra.

1.3.2.2.1.3 Empalme de apoyo al Reservoirio N4

El apoyo sería ejecutando una adecuación en la CB21 a la línea de conducción T4, de tal manera que se abastecería al reservorio N4 desde el reservorio N3.

1.3.2.2.1.4 Renovación de Línea de Conducción L4

Es necesario el cambio de la línea de conducción L4 de 27" de concreto por un mejor material que podría ser HD. En la actualidad no se cuenta con accesorios ni material para reparación en el caso que esta línea sufra una rotura importante. Así mismo, la antigüedad de esta línea (más de 50 años) ha sobrepasado su vida útil.

1.3.2.2.2 Cámaras Reguladoras

En el desarrollo de las actividades diarias se convive con cámaras reguladoras de presión totalmente antiguas, esta situación no solo no garantiza un adecuado trabajo de la misma regulación de la red, sino que también pone en peligro al personal que trabaja en el mantenimiento de estas.

En ese sentido, se necesita la renovación integral de las siguientes cámaras reguladoras, esta renovación incluye cambio de válvulas, ampliación y adecuación de la cámara, instalación de equipos de automatización y control a distancia.

- CRP 127 – Av. EE. UU. con Ovalo Av. Perú – J.L.B. y R. (Uchuraccay).
- CRP 012 – Calle Arequipa 100 – Yanahuara.
- CRP 001 – Av. Parra 216 "A" – Cercado
- CRP 002 – Av. A. Ugarte – Cercado
- CRP 005 – Martinelly 101 – Alto Selva Alegre
- CRP 011 – Av. Cayma # 405 – Cayma
- CRP 082 – Av. Trinidad Moran – Yanahuara

1.3.2.2.3 Redes de Distribución

Se han identificado diferentes problemas dentro del sistema de redes existentes, se ha considerado que los siguientes señalados deberían considerarse en el próximo periodo del PMO.

1.3.2.2.3.1 Renovación de Redes por Incidencia

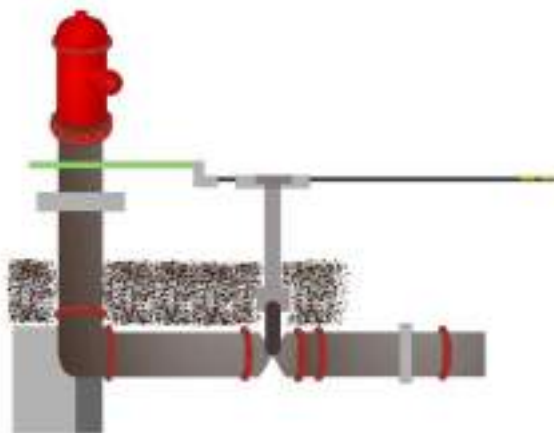
- Av. Metropolitana – Yanahuara
Cambio de tubería existente de AC 6” en aproximadamente 300 m.
- Ca. Pérez Aranibar – Sachaca
Cambio de tubería existente de AC 3” en aproximadamente 100 m.
- P.T. Pachacútec Viejo – Cerro Colorado
Cambio de tubería existente de AC 4” en aproximadamente 200 m.
- Urb. ADEPA – José Luis Bustamante y Rivero
Cambio de tubería existente de AC 6”-4” en aproximadamente 1000 m.
- Psje. El Carmen – Cercado de Arequipa
Cambio de tubería existente de FG de 3” en aproximadamente 300 m.
- Dolores Prolongación Víctor Lira
Cambio de tubería existente de FF de 3” en aproximaciones 200 m.
- Av. Paisajista - Jacobo Hunter
Cambio de tubería existente de AC 3” en aproximadamente 300 m.
- Av. Kennedy – Paucarpata
Cambio de tubería existente de AC 6” en aproximadamente 300 m.
- Av. Colonial – Paucarpata
Cambio de línea de Conducción a R-18, tubería AC 10” en aprox. 200 m.
- Urb. San Isidro - Cercado (Puente de Fierro)
Cambio de tubería existente de AC 4” en aproximadamente 400 m.
- Psje. San Isidro – Cercado de Arequipa – Puente San Isidro (Variante de Uchumayo)
Cambio de tubería existente de AC 3” en aproximadamente 200 m

1.3.2.2.3.2 Grifos Contra Incendio

Luego de haber realizado un diagnostico dentro de la infraestructura, se requiere la renovación integral del 111 grifo contra incendio, esto con el único fin de garantizar el óptimo funcionamiento de estos ante cualquier evento, como son los incendios.

Se detalla a continuación los GCI identificados.

Imagen N°060 Grifo contra incendio



Cuadro N°051 Grifo Contra Incendios

Item	Código de g.c.i	Dirección	Distrito	Circuito	Observación
1	2	Variante de Uchumayo Km. 1.5	Sachaca	N-21-C	Grifo y válvula inoperativos
2	6	Asoc. Bustamante y Rivero Sect. 6 Mz. 7b Lt 5	Cerro Colorado	N-29	Grifo y válvula inoperativos
3	9	Asoc. Bustamante y Rivero Sect. 6 Mz. 3B Lt. 8	Cerro Colorado	N-29	Grifo y válvula inoperativos
4	39	Urb. Paulet B-17	Miraflores	N-5	Grifo y válvula inoperativos
5	54	PJ Sr. de los Milagros C-7	Miraflores	N-5	Grifo y válvula inoperativos
6	154	D.A. Carrión 119 -Hunter	Jacobo Hunter	R-13-A	Grifo y válvula inoperativos
7	160	Puno/Puente Arnao #220	Miraflores	L-2	Grifo y válvula inoperativos
8	171	Moquegua 601	Miraflores	L-2	Grifo y válvula inoperativos
9	173	Sepúlveda/Puente Arnao	Miraflores	L-2	Grifo y válvula inoperativos
10	278	Urb. Hoyos Rubio Z-36	Alto Selva alegre	R-30	Grifo y válvula inoperativos
11	321	Prolong. Grau 116 ESQ. CALLE BOLIVAR	Tiabaya	R-24	Grifo y válvula inoperativos
12	326	CALLE San Martin 305	Tiabaya	R-24	Grifo y válvula inoperativos
13	331	CALLE Miller ESQ. Bolognesi	Tiabaya	R-24	Grifo y válvula inoperativos
14	332	AV. Bolognesi esq. Calle Pardo	Tiabaya	R-24	Grifo y válvula inoperativos
15	333	CALLE Colon ESQ. C. Pardo (FRENTE ALPROSA)	Tiabaya	R-24	Grifo y válvula inoperativos
16	350	Jr. García Calderón frente 301/Santos Chocano Urb. Independencia Zona A (plaza Fco. Mostajo)	Alto Selva alegre	N-3	Grifo y válvula inoperativos
17	392	Variante de Uchumayo Km. 1.6 (Es diferente del grifo variante de Uchumayo km 1.5)	Sachaca	N-21-C	Grifo y válvula inoperativos
18	438	Calle Bolívar 400 esq. Zela	Cercado	R-2	Grifo y válvula inoperativos
19	479	Variante de Uchumayo Km 3	Yanahuara	N-24	Grifo y válvula inoperativos
20	549	Av. Parra 402	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
21	560	CALLE LA MERCED ESQUINA CON CALLE PALACIO VIEJO	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
22	641	Kennedy 1206 con Las Flores, Urb. Jesús María	Paucarpata	R-1	Grifo y válvula inoperativos
23	661	Av. El bosque g-2 sector 1 Campiña Socabaya	Socabaya	N-14	Grifo y válvula inoperativos
24	684	San Martin de Porras L-5	Cayma	N-42	Grifo y válvula inoperativos
25	725	Goyeneche 335	Cercado	R-2	Grifo y válvula inoperativos
26	819	Av. Huayna Cápac Cte. 20 S-8	Cayma	R-6	Grifo y válvula inoperativos
27	835	Residencial el Olimpo s/n frente a municipio JLBR	Jose Luis Bustamante y Rivero	R-3	Grifo y válvula inoperativos
28	855	URN. LANIFICIO MZ. A LT. 1	Jose Luis Bustamante y Rivero	L-4	Grifo y válvula inoperativos
29	858	SANTA MARTA ESQ PERAL	Cercado	R-2	Grifo y válvula inoperativos
30	1144	Ramon Castilla 413 La Libertad	Cerro Colorado	N-21-A	Grifo y válvula inoperativos
31	1150	JM Cuadros 211 La Libertad	Cerro Colorado	N-21-A	Grifo y válvula inoperativos
32	1176	Urb El Rosario II Etapa M 1	Cerro Colorado	N-21-A	Grifo y válvula inoperativos
33	1275	Psje. Santa Rosa 214 (Centro Comercial Don Ramón)	Cercado	R-2	Grifo y válvula inoperativos
34	1369	Andrés A Avelino C 8, 3 de octubre	Socabaya	N-14	Grifo y válvula inoperativos
35	1443	Arrayanes CH 3 Sector I La Campiña	Socabaya	N-14	Grifo y válvula inoperativos
36	1457	Las Gardenias G-3 La Campiña	Socabaya	N-14	Grifo y válvula inoperativos
37	1484	Urb. Los Álamos L-2	Cerro Colorado	N-21-A	Grifo y válvula inoperativos
38	1486	Urb. Los Álamos D-6	Cerro Colorado	N-21-A	Grifo y válvula inoperativos
39	1575	Av. Emancipación B-14	Cayma	R-6	Grifo y válvula inoperativos
40	1636	Manuel Odría B-4, Buenos Aires	Cayma	N-44	Grifo y válvula inoperativos
41	1700	CALLE SAN JUAN DE DIOS ESQUINA SALAVERRY	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
42	1707	VILLA STA. ROSA DE PAUCARPATA H-9	Paucarpata	N-51	Grifo y válvula inoperativos
43	1715	VILLA STA. ROSA DE PAUCARPATA Q-4	Paucarpata	N-51	Grifo y válvula inoperativos
44	1716	CLLJ RIPACHA 101	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
45	1720	ASOC. VIRGEN DE COPACABANA B-1 (HEROES DEL CENEP)	Paucarpata	N-51	Grifo y válvula inoperativos
46	1738	Ugarte/Villalba	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
47	1739	PUERTA 1 MERCADO NUEVA ESPERANZA A.A.C	Jose Luis Bustamante y Rivero	R-3	Grifo y válvula inoperativos
48	1746	Zela 405 con Villalba	Cercado	R-2	Grifo y válvula inoperativos
49	1768	Urb. Juan El Bueno A-1	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
50	1772	Coop. Universitaria A-4	Cercado	R-2	Grifo y válvula inoperativos
51	1788	Urb. Banco de La Nación B-6	Cercado	R-2	Grifo y válvula inoperativos

Item	Código de g.c.i	Dirección	Distrito	Circuito	Observación
52	1789	CA 9 DE DICIEMBRE 202 URB IV CENTENARIO	Jose Luis Bustamante y	R-3	Grifo y válvula inoperativos
53	1889	Variante Uchumayo con Calle Taboada	Sachaca	N-21-C	Grifo y válvula inoperativos
54	1915	Parque Industrial Río Seco B-4	Cerro Colorado	R-21	Grifo y válvula inoperativos
55	1929	AV. ANDRES AVELINO CACERES MZ. B-17 ESTACION DE SERVICIOS	José Luis Bustamante y	L-4	Grifo y válvula inoperativos
56	2054	PPJJ Pedro Vilcapaza D-1 (Abraham Valdelomar s/n con Mesías) frente colegio 40211	Paucarpata	N-9-A	Grifo y válvula inoperativos
57	2075	Urb. Rafael Belaunde I-22 Zona B	Cayma	N-42	Grifo y válvula inoperativos
58	2083	Asoc. Villa Canteras II Etapa Mz-E Lt-7	Cerro Colorado	N-29	Grifo y válvula inoperativos
59	2093	CALLE DEAN VALDIVIA 133	Cercado	R-2	Grifo y válvula inoperativos
60	2117	Asoc. Ciudad de Dios D2 Cono Norte	Yura	N-37	Grifo y válvula inoperativos
61	2136	Urb. Ciudad de Dios APIAR D-20	Yura	N-34	Grifo y válvula inoperativos
62	2147	ASOC. CERRRITO DE HUACAPATA Z-1 ZONA A	Paucarpata	N-52	Grifo y válvula inoperativos
63	2182	CERRITO HUACAPATA H2 ZONA B FRENTE CEMENTERIO CEBOLLAR, FRENTE MANZANA G	Paucarpata	N-52	Grifo y válvula inoperativos
64	2218	ASOC. BUENA VISTA T-4 CALLE MIGUEL GRAU	Paucarpata	N-52	Grifo y válvula inoperativos
65	2228	ASOC. RANCHO GRANDE D-2	Paucarpata	N-52	Grifo y válvula inoperativos
66	2316	La Merced 555	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
67	2318	28 de Julio/Sucre	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
68	2375	CALLE CONSUELO ESQUINA CALLE ALVAREZ THOMAS	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
69	2376	Álvarez Thomas esq. Palacio Viejo	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
70	2387	Bolívar/ Moral	Cercado	R-2	Grifo y válvula inoperativos
71	2388	Consuelo esq. Sucre 400	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
72	2428	Urb. Ciudad de Dios N-1 Cte. 27	Yura	N-34	Grifo y válvula inoperativos
73	2460	ASOC. CERRRITO DE HUACAPATA H-1 ZONA A	Paucarpata	N-52	Grifo y válvula inoperativos
74	2461	Ca. Mariano Melgar 201 con Mateo Pumacahua	Paucarpata	R-16	Grifo y válvula inoperativos
75	2465	Ca. Javier Luna Pizarro 122	Paucarpata	N-12	Grifo y válvula inoperativos
76	2478	Urb. Cayro C-8 (Av. Industrial)	Paucarpata	R-1	Grifo y válvula inoperativos
77	2495	ASOC. TALLER EL NAZARENO PUERTA PRINCIPAL	Paucarpata	N-52	Grifo y válvula inoperativos
78	2547	Alipio Ponce N-1	Cerro Colorado	N-27	Grifo y válvula inoperativos
79	2634	Av. Francisco Mostajo 601 (espaldas por Francisco de Zela), PJ Independencia Zona A	Alto Selva alegre	N-4	Grifo y válvula inoperativos
80	2668	UPIS Mercado Mayorista Zona A O-6	Cerro Colorado	N-27	Grifo y válvula inoperativos
81	2671	PJ Caminos del Inca H-1	Jacobo Hunter	R-13	Grifo y válvula inoperativos
82	2672	PT Chilpinilla I-8/ Prol. Bulgaria S/N	Jacobo Hunter	R-13	Grifo y válvula inoperativos
83	2673	URB QUINTA LAS AZORES MZ-B LT-14	Cerro Colorado	N-21-A	Grifo y válvula inoperativos
84	2689	Urb. Terminal Terrestre A-7, Ca Javier Pérez de Cuellar S/N	Jacobo Hunter	R-12	Grifo y válvula inoperativos
85	2712	Raymondi con Luna Pizarro, Urb. Los Pinos Mz. C	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
86	2720	Complejo Res. Consuelo, Calle Consuelo, frente Block D	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
87	2758	Av. Héroe del Cenepa/ Av. Juan Velazco Alvarado dentro del parque	Jacobo Hunter	R-13-A	Grifo y válvula inoperativos
88	2765	ASOC. CIUDAD DE DIOS FRENTE A CASA 11 CONO NORTE	Yura	N-34	Grifo y válvula inoperativos
89	2778	VARIANTE DE UCHUMAYO KM4 (FRENTE A LADRILLERIA DIAMANTE)	Cerro Colorado	N-24	Grifo y válvula inoperativos
90	2794	AH. JOSE MARIA ARGUEDAS ENTRE CALLE 17 CON CALLE 8, FRENTE A CAPILLA	Cerro Colorado	N-26-B	Grifo y válvula inoperativos

Item	Código de g.c.i	Dirección	Distrito	Circuito	Observación
91	2804	ASOC. PEQUEÑOS ARTESANOS AMAZONAS O-14 CONO NORTE	Cerro Colorado	N-26-B	Grifo y válvula inoperativos
92	2863	ASOC. GUARDIA REPUBLICANA III A-21	Cerro Colorado	N-28	Grifo y válvula inoperativos
93	2874	ASOC. JOSE LUIS BUSTAMANTE Y R. SECTOR 6 MZ 25 LT-00004	Cerro Colorado	N-29	Grifo y válvula inoperativos
94	2904	PALACIO VIEJO CON CALLE SUCRE	CERCADO	R-2	Grifo y válvula inoperativos
95	2921	ASOC. VIVIENDA A.A. CACERES MARCAVALLE S12	Jacobo Hunter	R-13-B	Grifo y válvula inoperativos
96	2924	P.J. SALAVERRY (CERRO SALAVERRY) MZ-D LT-0018A	Socabaya	R-31	Grifo y válvula inoperativos
97	2939	ASOC. CAMINEROS EMPLEADOS R20	Cerro Colorado	N-34	Grifo y válvula inoperativos
98	2991	ASOC. APIAR MZ. D. LT. 7	Yura	N-34	Grifo y válvula inoperativos
99	3011	ASOC. CIUDAD DE DIOS N-3 COMITE 15 ZONA A	Yura	N-34	Grifo y válvula inoperativos
100	3023	ASOC. CIUDAD DE DIOS C-15 ZN. 3 SECTOR B	Yura	N-37	Grifo y válvula inoperativos
101	3039	ASOC. CIUDAD DE DIOS O-3	Yura	N-37	Grifo y válvula inoperativos
102	3054	AV. VENEZUELA (FRETE MERCADO PESQUERO PALOMAR)	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
103	3067	ASOC. HIJOS DE CIUDAD DE DIOS Q'5 CONO NORTE	Yura	N-34	Grifo y válvula inoperativos
104	3069	ASOC. CIUDAD DE DIOS L-22 CONO NORTE	Yura	N-34	Grifo y válvula inoperativos
105	3151	Pasaje M. Grau 203	Alto Selva alegre	R-5	Grifo y válvula inoperativos
106	3292	URB JUAN PABLO VI MZ N SN LOS INCAS	Cercado	R-3	Grifo y válvula inoperativos
107	3554	Rivero esq. Santa Martha	Cercado	R-2	Grifo y válvula inoperativos
108	3702	ASOC. PRO-VIVIENDA LOS ROSALES MZ-D LT-001	Mariano Melgar	R-10	Grifo y válvula inoperativos
109	3989	AH HIJOS DE CIUDAD DE DIOS MZ B LT 1	Yura	N-34	Grifo y válvula inoperativos
110	3993	CIUDAD DE DIOS J 13	Yura	N-34	Grifo y válvula inoperativos
111	4019	AH Cristo Blanco frente C8 entrada T.Tito Condemayta	Miraflores	R-3	Grifo y válvula inoperativos

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.3 Departamento de Recolección

1.3.2.3.1 Fuentes de Agua Residuales

Las fuentes de las aguas que recolecta el sistema de alcantarillado son:

- Servidas
- Doméstica o urbanas
- Residuales industriales
- Agrícola o riego
- Pluviales Lluvias

1.3.2.3.1.1 Aguas Servidas

Se denomina aguas servidas a aquellas que resultan del uso doméstico o industrial, se les llama también aguas residuales, aguas negras o aguas cloacales; son residuales debido a que sus propiedades se encuentran alteradas por el uso doméstico, hospitalario, industrial, agrícola u otros; son negras por el color que habitualmente tienen y cloacales porque son transportadas mediante cloacas.

Desde el punto de vista de la salud pública y del ambiente, si las aguas servidas no son tratadas y conducidas adecuadamente, se constituyen en un problema grave porque contaminan los terrenos de cultivo, la napa freática y los cursos hídricos naturales.

Siendo uno de sus contenidos las excretas humanas (fecas y orinas) estas aguas pueden transportar numerosos microorganismos causantes de enfermedades, denominados patógenos.

1.3.2.3.1.2 Agua Pluviales

Si bien es cierto que la ciudad de Arequipa no muestra precipitaciones constantes ni abundantes; en época de lluvias, con promedio anual en un rango de 20 a 50 mm/m², esporádicamente se presentan fuertes precipitaciones que llegan hasta 100 mm/m² en periodos cortos produciendo grandes descargas de agua ocasionando algunos estragos.

Existe un sistema de evacuación de aguas pluviales para la parte céntrica de la ciudad y algunos distritos aledaños a cargo de la Municipalidad Provincial de Arequipa, sobre este sistema SEDAPAR no tiene injerencia.

Para los otros sectores existe un sistema de evacuación de estas aguas, así como para los puntos más bajos de las pistas donde existen canaletas transversales que desvían el agua pluvial directamente hacia el río o a las mismas torrenteras, debiendo implementarse acciones permanentes de limpieza para mayor facilidad de evacuación.

En las demás áreas de la ciudad el agua de lluvias se descarga por la superficie de la pista vial, siguiendo el declive natural de la misma para trasladarse hacia una de las cinco torrenteras o al río Chili, persistiendo la condición riesgosa para el sistema ya que en el transcurso esta agua ingresa a los colectores de SEDAPAR en los buzones y/o cajas de registros

1.3.2.3.2 Sistema de Recolección

1.3.2.3.2.1 Conexiones Domiciliarias de Desagüe:

Las redes prediales domésticas, comerciales, estatales e industriales son de tuberías de hormigón y/o PVC con una caja circular para la inspección, ubicada al frente de la edificación; generalmente son tuberías de 160 mm de diámetro.

La ejecución del tendido de las redes y buzones son ejecutados también en forma particular y luego, según normatividad vigente, son recepcionados oficialmente por SEDAPAR para su operación y mantenimiento.

Están registradas en el catastro de SEDAPAR 246 380 conexiones domiciliarias de desagüe al mes de agosto del 2018.

1.3.2.3.2.2 Redes de Colectores:

La red de colectores en tuberías de hormigón (CSN), fierro fundido y más recientemente de PVC, tiene una longitud aproximada de 1 184.55 Km., y sus diámetros varían desde 160 mm hasta 1.400 mm.; recolecta los desagües de 1 193 178 habitantes por medio de 184 394 conexiones domiciliarias.

La red está diseñada destinada a recolectar solamente las aguas servidas domésticas y cloacales. La profundidad mínima de los colectores es de 1,20 m y hay colectores que llegan hasta 8 m. de profundidad.

1.3.2.3.2.3 Colectores Primarios (Emisores):

En la fecha las redes de desagüe en el centro de la ciudad tienen cerca de 65 años de antigüedad y se espera que esta tubería pueda ser reemplazada de manera inmediata y sucesiva.

Existen tramos de tuberías forzadas y tramos suspendidos en puentes sobre ríos en los que se ha utilizado fierro fundido o acero.

El metrado estimado de redes secundarias con antigüedad mayor de 30 años, es de aproximadamente 133 Km., corresponde a redes que se encuentran en estado de alerta, con inminente riesgo de colapso.

1.3.2.3.2.4 Buzones:

Existen cerca de 41 000 buzones de inspección, con dimensiones de hasta 2,0 m, el 75% son de hormigón con tapas de 0,60 m. y algunos con marco y tapa de FF instalados en las derivaciones, los buzones son utilizados a cada 50 m en tubería de 160 mm; a cada 60 m en tubería de 200 mm. Y de 80 m a 100 m en tubería de 250 mm.

Detallando:

Cuadro N°052 Buzones (Cantidad/Altura Promedio)

Cantidad	Altura Promedio	
	Hasta 2.00 m	Mayor de 2.00 m
41 000	75%	25%

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.3.2.5 Cámaras de Inspección:

Se estima una cantidad de 500 buzones de inspección ubicados en las zonas más antiguas de la ciudad, que en su mayoría necesitan de mantenimiento y/o renovación.

1.3.2.3.2.6 Tapas de Buzón:

Se estima que existen alrededor de 3,000 tapas (20% aprox.) tapas en material hierro fundido, los cuales están permanentemente expuestas a robo, por lo cual es indispensable considerar una programación sobre el cambio de estas tapas, que incluye también inevitablemente el cambio del techo.

1.3.2.3.2.7 Buzones Desarenadores:

Existen 42 en total con la siguiente ubicación:

Cuadro N°053 Buzones Desarenadores

Ítem	Distrito	Dirección
1	MIRAFLORES	ALTO PERÚ ESQ. CON LEONCIO PRADO
2	MIRAFLORES	AV. ALFONSO UGARTE ESQ. CON BOLIVAR
3	MIRAFLORES	AV. SAN MARTÍN ESQ. INDEPEND. EDIF. MISTI
4	A. S. A.	JC. MARIATEGUI ESQ. J.V.G. P.J. INDEPENDENCIA
5	A. S. A.	FCO. MOSTAJO Nº 107 P.J. INDEPENDENCIA
6	A. S. A.	AV. INDEPENDENCIA Nº 102 P.J. INDEPENDENCIA
7	A. S. A.	AV. OBRERA Nº 329 URB. GRÁFICOS
8	A. S. A.	AV. LAS TORRES – PAMPAS DE POLANCO
9	A. S. A.	AV. OBRERA Nº 329 URB. GRÁFICOS
10	A. S. A.	CÁMARA DE BOMBEO-11 PAMPAS DE POLANCO
11	C. COLORADO	CALLE TUPAC AMARU
12	C. COLORADO	SOSA RUIZ ESQ. CON JOSÉ OLAYA
13	C. COLORADO	17 DE ABRIL Nº 102 URB. MCAL CASTILLA
14	C. COLORADO	17 DE ABRIL Nº 102 URB. MCAL CASTILLA
15	CERCADO	LA ISLA Nº 101 ESQ. CON MONTREAL
16	CERCADO	GÓMEZ SÁNCHEZ ESQ. P.JE. QUITOS VALLECITO
17	CERCADO	GÓMEZ SÁNCHEZ ESQ. P.JE. ICA VALLECITO
18	CERCADO	AV. OLÍMPICA ESQ. CON LETICIA
19	CERCADO	Urb Campiña Paisa. U.San Pablo
20	CERCADO	Loreto/R Morales Umacollo
21	CERCADO	Salaverry/San Juan de Dios
22	YANAHUARA	URB. INDEPENDENCIA B-16
23	YANAHUARA	URB. INDEPENDENCIA ESQ. FERROCARRIL
24	PAUCARPATA	AV. JESÚS ESQ. CON BADÉN
25	PAUCARPATA	AV. LOS INCAS Nº 173 CIUDAD BLANCA
26	PAUCARPATA	LA CULTURA Nº 106 CIUDAD BLANCA
27	PAUCARPATA	COSTADO COLEG. SOR A. DE LOS ÁNGELES
28	PAUCARPATA	CHE GUEVARA ESQ. CON CRNEL. GAMARRA
29	PAUCARPATA	AV. REVOLUCIÓN Nº 1066 CIUDAD BLANCA
30	PAUCARPATA	AV. CHE GUEVARA Nº 103 CIUDAD BLANCA
31	PAUCARPATA	AV. JESÚS ESQ. CON MARÍA N Y BUSTAMANTE
32	PAUCARPATA	AV. KENNEY ESQ. CON LA COLONIAL
33	PAUCARPATA	P.J. CIUDAD BLANCA COMITÉ 27 MANZ –5
34	PAUCARPATA	24 de Junio 150 Ciudad Blanca
35	HUNTER	TAHUANTINSUYO ESQ. ZARUMILLA P. DEL C.
36	CAYMA	CALLE CUSCO ESQ. CON TRONCHADERO
37	CAYMA	UPIS D. VALDIVIA TRAS LA TOMA

Ítem	Distrito	Dirección
38	JLByR	Av. Dolores frente a grifo primax o salida del pasaje clisa
39	SOCABAYA	Av. Union 320
40	SOCABAYA	AV. Caracas AH. VICTOR CHAVEZ CASTILLO E 8
41	Hunter	Tahuantinsuyo ZONA A I-1
42	Hunter	Puente la Mansion

1.3.2.3.2.8 Rejillas

Ubicadas de acuerdo con el comportamiento del sistema, con fines de retención de sólidos gruesos arrojados indebidamente por los usuarios a las redes vía buzones.

Cuadro N°054 Rejillas

Ítem	Distrito	Dirección
1	Miraflores	AV. S. MARTÍN ESQ. R. PALMA PORV. MIRA
2	Miraflores	MARISCAL CASTILLA, MERCADO N° 1
3	Miraflores	SAENZ PEÑA ESQ. CON EL GOLFO
4	Miraflores	LINO URQUIETA ESQ. CON BLONDELL
5	Miraflores	PRO-HOGAR ESQ. AV. JORGE CHAVEZ
6	Miraflores	TARAPACÁ ESQ. CON PORVENIR MIRAFLORES
7	Miraflores	MIGUEL GRAU ESQ. CON PRO-HOGAR
8	Miraflores	SAENZ PEÑA ESQ. CON LAS FLORES
9	Miraflores	LINO URQUIETA ESQ. JOSÉ GALVEZ
10	Miraflores	LINO URQUIETA ESQ. JORGE CHAVEZ
11	Miraflores	CAJAMARCA ESQ. CON A. UGARTE C-29
12	A.S.A.	CAMARA DE BOMBEO-1 P. DE POLANCO
13	A.S.A.	AV. OBRERA N° 200 URB. GRAFICOS
14	A.S.A.	AV. LAS TORRES PAMPAS DE POLANCO
15	A.S.A.	AV. CHILINA – EGASA
16	A.S.A.	BRASIL ESQ. CON 12 DE OCTUBRE
17	A.S.A.	AV. FCO. MOSTAJO N° 105 P.J. INDEPENDENCIA
18	A.S.A.	AV. CHILINA ESQ. CON SURTIDOR AGUA
19	A.S.A.	CALLE TAHUANTISUYO (TORRENTERA)
20	C. Colorado	MANTARO ESQ. CON TAMBOPATA, ZAMACOLA
21	C. Colorado	AV. LOS INCAS N° 107 S.R. PACHACUTEC
22	C. Colorado	I. LOPEZ ESQ. CON PURUS ZAMACOLA
23	C. Colorado	28 DE JULIO N° 300 ESQ. CON SANTA ROSA
24	C. Colorado	AV. AVIACIÓN FRENTE AL GRIFO
25	C. Colorado	SAN MARTÍN ESQ. STA. ROSA MCAL CASTILLA
26	C. Colorado	SAN MARTÍN 319 MCAL CASTILLA. PACHAC.
27	C. Colorado	URB. 12 DE OCTUBRE MANZANA “A”
28	C. Colorado	AV. AVIACIÓN FRENTE A COLIS DE GALLOS
29	C. Colorado	AV. AREQUIPA N° 900 S.R. PACHACUTEC
30	Cercado	REP. DE CHILE N° 102 URB LA VICTORIA
31	Cercado	AV. LAMBRAMANI N° 210
32	Cercado	COOP. UNIVERSIT. COSTADO SENATHA
33	Cercado	AV. INDEPEND. FRENTE A CANAL 6
34	Cercado	PASAJE MORE ESQ. CON BOLOGNESI, TINGO
35	Cercado	JUAN DE LA TORRE FRENTE AL N° 148
36	Yanahuara	CHULLO PUENTE, YANAHUARA
37	Yanahuara	AMPATACOA ESQ. ANTIQUILLA
38	Yanahuara	AV. V.A. BELAUNDE ESQ. INDEPENDENCIA
39	Yanahuara	LEON VELARDE C-42 ESQ. BOLOGNES. C-29
40	Yanahuara	VARIANTE UCHUMAYO KM-2
41	Paucarpata	AV. JESÚS ALTO JESÚS P.J. JESÚS
42	Paucarpata	AV. JESÚS ESQ. AV. AMAUTA
43	Paucarpata	AV. BOLOGN. MZ. 47 ZONA “A” P.J. MIGUEL GRAU

Ítem	Distrito	Dirección
44	Paucarpata	NUEVO PERU MZ "G"
45	Paucarpata	24 DE JUNIO ZONA "C" CIUDAD BLANCA
46	Paucarpata	URB. NUEVO PERU MZ. C-7 Y K-4
47	Paucarpata	URB. NUEVO PERU MANZ. "F"
48	Paucarpata	AV. EL SOL Nº 125 ZONA "A"
49	Paucarpata	HUASCAR ESQ. MALEC. CHORRILLOS
50	Paucarpata	CHORILLOS-HUASCAR C. BLANCA
51	Paucarpata	TUPAC AMARU Nº 523 CIUDAD BLANCA
52	Socabaya	PASAJE LARA Nº 123 URB. LARA
53	Socabaya	AV. APLAO Nº 220 ESQ. HUANUCO
54	Socabaya	AV. APLAO Nº 201 ESQ. CON ACOMAYO
55	Hunter	ZARUMILLA ESQ. CON TAHUANTINSUYO
56	Hunter	AV. PAISAJISTA FRENTE A REST. PRADO
57	Hunter	LEONES DEL SUR FRENTE A C. DEPORT.
58	Hunter	PEREZ CE CUELLA, TERMIN. DE PAPAS
59	Hunter	URB. LOS ROSALES D-4
60	Hunter	AV. UNIÓN FRENTE AL Nº 507
61	Hunter	URB. A. FREYRE. MIGUEL GRAU R-1
62	Hunter	TAHUANTINSUYO MANZ-1 LOTE -1
63	Hunter	ZEGARRA BALLON Nº 355 C. JULY
64	JLB y R	URB. SAN JOSE EN EL PARQUE
65	JLB y R	PUERTA VERDE MANZ. E-G-F-D.
66	JLB y R	PUERTE VERDE ENTRE MANZ. H-G-I-A.
67	JLB y R	PV. Y GUZMÁN MAZ. A-B Y C.
68	JLB y R	COSTA RICA ESQ. CON BOLIMA. FECIA
69	JLB y R	LAS PEÑAS ESQ. CON EL CEMENTERIO
70	JLB y R	AV. DOLORES MANZ. LL LOTE-2
71	JLB y R	LOS NARANJOS FRENTE AL GRIFO
72	Cayma	SUCRE ESQ. CON V. ANGULO. TOMILLA
73	Cayma	FINAL CALLE CUSCO. CARMEN ALTO
74	Cayma	UPIS DEAN VALDIVIA TRAS LA TOMA
75	Cayma	AV. AVIACIÓN PUENTE BUENOS AIRES
76	Cayma	R. CASTILLA ESQ. HUASCAR. LA TOMILLA
77	Cayma	JIRON HUAYNA CAPAC H-1 BUENOS AIRES
78	Cayma	JIRON MADRE DE DIOS Nº 100 BUENOS AIRES
79	Cayma	AH. VIRGEN DE CHAPI Q-12 ALTO CAYMA
80	Cayma	AH. VIRGEN DE CHAPI Q-4 ALTO CAYMA
81	Cayma	AH. RAFA. BELAUNDE F-8 ZONA-B A. CAYMA
82	Cayma	AH. RAFA BELAUNDE K-7 ZONA-B A. CAYMA
83	Cayma	AH. RAFA. BELAUNDE B-18 ZONA-C A. CAYMA
84	Cayma	AH. RAFA. BELAUNDE B-19 ZONA-C A. CAYMA
85	Cayma	AH. RAFA BELAUNDE C-20 ZONA -C A. CAYMA
86	M. Melgar	CAPITAN NOVOA ESQ. CON REPUBLICA
87	M. Melgar	MCAL. CASTILLA Nº 1102 URB. STA. ROSA

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.3.2.9 Catastro Técnico

La falta de un catastro completo de las redes de desagüe es una grave dificultad para la programación y el cumplimiento de los programas de operación y mantenimiento del sistema general de desagüe debiendo incluirse, conforme ha sido solicitado en el programa de renovación – mantenimiento de redes.

En la fecha se van tomando acciones de implementación que permitirán superar esta realidad, se deben asignar los recursos necesarios.

En el siguiente cuadro se especifican datos de los emisores

Cuadro N°055 Emisores

Emisor	Tipo
Arancota	Emisor
Alata	Emisor
Tiabaya	Emisor
Huaranguillo	Emisor
Congata	Emisor
Sabandia	Emisor
Socabaya	Emisor

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.3.3 Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado

Actualmente se cuenta con los siguientes equipos para el mantenimiento del sistema de Alcantarillado.

Cuadro N°056 Equipos

Equipo	Funcion	Estado	Año
Hidrojet 1	Lavar y succionar	Operativo	1996
Hidrojet 2	Lavar y succionar	Operativo	1996
Hidrojet 3	Succionar	Operativo	1996
Hidrojet 89-V3Y832	Limpieza Redes y Extracción de desecho	Operativo	2011
Hidrojet 90-V3Z806	Limpieza Redes y Extracción de desecho	Operativo	2011
Hidrojet 91-V3Y906	Limpieza Redes y Extracción de desecho	Operativo	2011
Camión tolva U-3	Traslado de materiales	Operativo	1970
Retro Excavadora	-	Operativo	-
Camión Pluma U-306 – V6U-735	-	Operativo	-
Camión U-92– V2F-796	-	Operativo	-
Camioneta - VW V6U-735 -U-306	Operaciones - Desatoros	Operativo	2011
Camioneta NISSAN U-95 - V2D-770	Operaciones – Reparaciones de Infraestructura	Operativo	2011
Camioneta NISSAN U-329 - V8L-892	Supervisión e Inspecciones	Operativo	2015
Camioneta MITSUBISHI U-67 -OH-5443	Operaciones – Reparaciones de Infraestructura	-	1999
Camioneta TOYOTA U-58-OH-3252	Operaciones – Reparaciones de Infraestructura	-	-

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.3.4 Gestión de la Operación y Mantenimiento de los componentes

En base a las funciones la Oficina encargada de la operatividad permanente de los sistemas y sus componentes, a continuación, se muestra un resumen sobre la gestión.

La mayor parte de los atoros es causada por basura que fue descargada al Sistema de Alcantarillado, principalmente en las conexiones domiciliarias, por los usuarios cuya Cultura Sanitaria es muy baja; mientras que los atoros por exceso de caudal, se presentan básicamente en la época de lluvias.

Cuadro N°057 Cantidad de atoros

AÑOS	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
CANTIDAD	3280	4134	3621	3233	3055	3378	3420	3872	3815	3785

AÑOS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CANTIDAD	3791	4127	4565	3643	3506	3573	3601	4379	2786

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.3.4.1 Limpieza (mantenimiento preventivo) de buzones de inspección y rejillas:

Estos trabajos comprenden los mismos que los anteriormente descritos de acuerdo a normas establecidas, se debe limpiar cada buzón en forma preventiva, así como los colectores que tienen el riesgo permanente de arenamiento, por lo menos todos dos veces al año; sin embargo, el número de acciones realizadas se ve afectada por imprevistos por parte del personal, equipos y otros priorizando su atención sólo a los más críticos.

1.3.2.3.4.2 Limpieza (mantenimiento preventivo) de buzones Desarenadores:

Estos buzones deben ser limpiados cada vez que lleguen al 50% de colmatación, lo que equivale en principio a una limpieza por mes. También por las limitaciones presupuestales y de otra índole ya mencionada, se ha llegado a limpiar estos buzones cada 3 meses y otras con mayor frecuencia de acuerdo a necesidad.

Las condiciones adversas de trabajo, en especial la falta de equipos de seguridad industrial (máscaras de oxígeno apropiadas, ropa impermeable, escaleras para bajar a buzones, barreras protectoras para los lugares de trabajo, etc.) y la subjetiva mala reputación del Área dentro del personal de SEDAPAR, tienen como efecto que este último considera un destaque al mismo como castigo.

1.3.2.3.4.3 Mantenimiento correctivo

El total de personal mencionado es insuficiente para atender las labores propias de la operación y el mantenimiento del Sistema de Alcantarillado. En esta localidad, además que el Auxiliar Estadístico y el Personal de Laboratorio de Aguas Servidas, orgánicamente dependen de la Jefatura de Mantenimiento.

Falta cubrir una plaza correspondiente a un Operario de Mantenimiento de Recolección.

1.3.2.3.5 Resumen de debilidades y oportunidades de mejora

1.3.2.3.5.1 Debilidades

- Aproximadamente el 30% de la infraestructura Sanitaria tiene más de 55 años de operación, es decir ha superado su vida útil y se encuentra en franco proceso de deterioro y riesgo de colapso.
- En la época de lluvias (Enero a Marzo) se genera una saturación del sistema de recolección que se refleja en el número de incidencias registradas como se aprecia en el siguiente gráfico:
- El incremento del volumen de lluvias de los últimos años al ser recibido principalmente por el sistema de recolección satura las tuberías produciendo colapso del sistema.

- Falta de implementación de personal y de equipos de limpieza adecuados, entre otros, que conducen a labor recargada permanente en acciones correctivas y no preventivas.
- Se ha evaluado un estimado de 7 Km de redes de alcantarillado, entre colectores y emisores en los que la tubería se encuentra en estado crítico, a punto de colapsar.
- Falta de mantenimiento de redes, habiéndose evaluado un estimado de 1000 tramos de colectores que se encuentran arenados por no cubrir la necesidad de mantenimiento estipulada.
- Existen emisores y colectores en estado crítico: El emisor de Socabaya, - Emisor Huaranguillo - el emisor Avenida Parra – Alfonso Ugarte, Colector de Buenos Aires de Cayma, Colector de Vía de Evitamiento, Colector la Marina, Colector de la Av. Metropolitana los cuales requieren renovación y/o ampliación, ya que el tirante está cerca o por encima del límite permitido por norma, ocasionando incidentes graves.

1.3.2.3.5.2 Mejoras

- Se está reforzando los Programas de Educación Sanitaria hacia los usuarios para orientarlos al buen uso y protección del sistema en general a cargo de la Of. De Relaciones Públicas.
- Se está programando mantenimiento antes de la temporada de lluvias con la contratación de personal calificado por un período de 3 meses y durante la misma de acuerdo a las ocurrencias presentadas.
- Se tiene un programa de renovación y reforzamiento de emisores, dándole prioridad en el aspecto presupuestal.

1.3.2.4 Departamento de Control Operacional

1.3.2.4.1 Sistema de Macro-medición

1.3.2.4.1.1 Macro medición de fuentes de producción de agua potable

1.3.2.4.1.1.1 Arequipa Metropolitana:

Arequipa cuenta con 8 sistemas que cuenta con macro medición

Cuadro N°058 Macromedición Arequipa Metropolitana

Nombre	Macromedición	Observación
Sist. Miguel de la Cuba Ibarra	SI	cuentan con macromedición de producción de agua potable
Sist. La Tomilla	SI	
Sist. La Bedoya	SI	
Sist. Pueblo Tradicional Socabaya (R-32)	SI	
Sist. Sabandía (R-20)	SI	
Sist. Congata (R-28)	SI	
Sist. Tiabaya (R-24)	SI	
Sist. Nueva Alborada (R-33)	SI	

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.4.1.1.2 Zonales:

Cuadro N°059 Macromedición Provincias

La Gerencia de Proyectos y Desarrollo Técnico viene elaborando los expedientes del sistema de macromedición de la fuente de producción de agua potable, de las siguientes localidades:

Zonal Norte	Zonal Centro	Zonal Sur
Camaná	La Joya	Mollendo
Ático	Chivay	Matarani
Chala	Aplao	Mejía
Yauca.	Chuquibamba	Cocachacra
Caravelí	Cotahuasi	El Arenal
		La Curva
		La Punta de Bombom

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.2.4.1.2 Macromedición de circuitos fuentes de producción de agua potable:

Cuadro N°060 Macromedición - Sistema Miguel de la Cuba Ibarra

Circuito	Macromedición	Circuito	Macromedición	Circuito	Macromedición
N-25	Si	N-25A	Si	N-26	Si
N-26A	Si	N-26B	Si	N-27	Si
N-28	Si	N-29	Si	N-3	Si
N-30	Si	N-34	Si	N-37	Si
N-38	Si	N-4	Si	N-49 ^a	Si
N-5	Si	N-5A	Si	N-5B	Si
R-10	Si	R-16	Si	R-17	Si
R-18	Si	R-21	Si	R-4	Si
R-5	Si	R-6	Si	R-7	Si

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

Cuadro N°061 Macromedición - Sistema La Tomilla

Circuito	Macromedición	Circuito	Macromedición	Circuito	Macromedición
CB-10	Si	CB-11	Si	CB-12	Si
CB-24	Si	CB-5	Si	CB-6	Si
L-1A	Si	L-2	Si	L-21	Si
L-4	Si	L-5	Si	N-14	Si
N-15	Si	N-16	Si	N-21	Si
N-23	Si	N-24	Si	N-42	Si
N-43	Si	N-44	Si	N-49	Si
R-1	Si	R-11	Si	R-12	Si
R-13	Si	R-13A	Si	R-13B	Si
R-14	Si	R-15	Si	R-2	Si
R-22	Si	R-27	Si	R-29	Si
R-2A	Si	R-3	Si	R-30	Si
R-31	Si	R-8	Si	Toma	Si

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

Cuadro N°062 Macromedición - Sistema La Bedoya

Circuito	Macromedición	Circuito	Macromedición	Circuito	Macromedición
N-10	Si	N-12	Si	N-12'	Si
N-50	Si	N-51	Si	N-52	Si
N-8	Si	N-9	Si	N-9'	Si
San Bernardo	Si				

Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

Cuadro N°063 Macromedición - Sistemas

Nombre	Circuito	Macromedición
Sistema Pueblo Tradicional Socabaya	R-32	Si
Sistema Sabandía	R-20	Si
Sistema Congata	R-28	Si
Sistema Tiabaya	R-24	Si
Sistema Nueva Alborada	R-33	Si

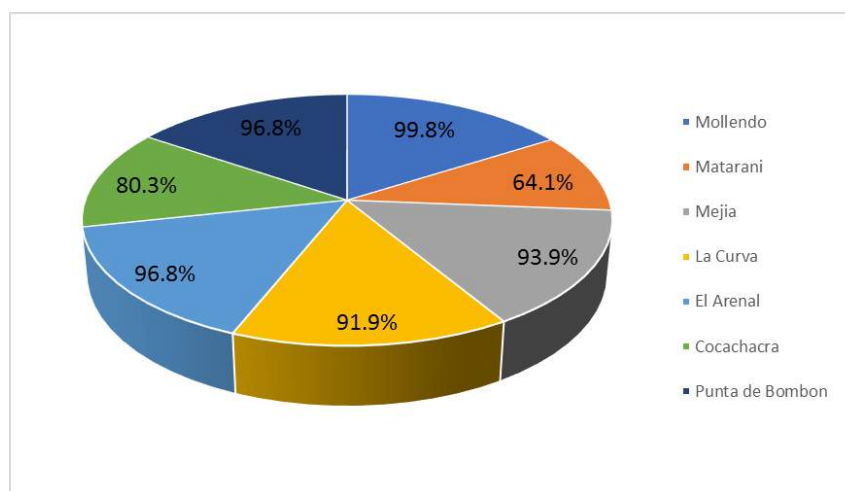
Fuente: Gerencia de Operaciones SEDAPAR S.A.

1.3.3 Diagnostico operacional de zonales

1.3.3.1 Zonal Sur

1.3.3.1.1 Del servicio de agua potable

En la actualidad en Zonal Sur- SEDAPAR S.A, comprende la Provincia de Islay, en un área de extensión territorial de 3,886 Km², con una población de 52,034 habitantes (INEI 2017), distribuida en los distritos de Mollendo, Islay, Mejía, Deán Valdivia, Cocachacra y Punta de Bombón; del total de la población existe en la Provincia de Islay el 90.1% cuenta con servicio de agua potable, a partir de seis sistemas de abastecimiento administrados por SEDAPAR S.A. en las localidades de Mollendo, Matarani, Mejía, La Curva, El Arenal, Cocachacra y Punta de Bombón.



El sistema Mollendo abarca los distritos de Mollendo e Islay. Fuente: Proyecto de ampliación renovación y mejoramiento del sistema de agua potable y desagüe de la Prov. de Islay, Región Arequipa

Imagen N°061

Mollendo, sectores zonas de suministro



Imagen N°062

Matarani, sectores y zonas de suministro



Imagen N°063

Mejía, sectores zonas de suministro



Imagen N°064

La Curva, sectores y zonas de suministro



Imagen N°065

Arenal, sectores y zonas de suministro



Imagen N°066

Punta de Bombón, sectores y zonas de suministro



1.3.3.3.2 Fuentes de agua

1.3.3.3.2.1 Producción de fuentes

En la actualidad, la Zonal Sur cuenta con dos fuentes de producción de origen superficial y subterráneo, siendo las más importantes la fuente de agua superficial del Río “Tambo” de la cual se produce el 93.10 % del volumen total, en las localidades de Mollendo, Mejía, La Curva. El Arenal y Cocahacra; con la fuente de agua subterránea se abastece a la localidad de Punta de Bombón. En condiciones normales la producción de agua en la provincia de Islay es del orden de 163.2 l/s.

Cuadro N°064 Producción por localidades m3

PRODUCCION NETA	2014	2015	2016	2017	oct-18
	m3	m3	m3	m3	m3
Mollendo	2,321,916.00	2,858,754.24	3,032,412.30	2,665,768.12	2,233,199.44
Matarani	740,861.00	586,882.00	503,882.00	556,581.00	711,338.00
Mejía	386,394.72	1,037,038.60	422,921.00	383,714.00	322,769.89
La Curva	91,331.08	100,983.38	106,463.00	101,806.18	82,494.89
El Arenal	113,852.91	121,560.00	123,910.00	133,984.00	110,732.00
Cocachara	369,410.00	406,379.87	458,398.66	436,483.82	405,939.39
La Punta	293,578.00	311,277.48	397,065.05	384,574.82	287,490.72
TOTAL PROD. NETA	4,317,343.71	5,422,875.57	5,045,052.01	4,662,911.94	4,153,964.33

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.2 Fuente principal

La cuenca del Tambo, es la fuente principal de abastecimiento de agua para las PTAP de la Zonal Sur, comprende a las provincias de Sánchez Cerro y Mariscal Nieto en el departamento de Moquegua; provincias de Arequipa e Ilay en el departamento de Arequipa y provincias de Puno y San Román en el departamento de Puno; tiene un área total de 13,361 km², de las cuales 8 149 km² corresponden a la cuenca húmeda, ubicada por encima de los 2 500 m.s.n.m., La cuenca del río Tambo limita por el norte con las cuencas de los ríos Chili, Vitor, Quilca y Coata; por el sur limita con las cuencas de los ríos Moquegua y Locumba; por el oeste con el Océano Pacífico y por el Este limita con las cuencas de los ríos Ilave e Ilpa. La red hidrográfica de la cuenca del río Tambo, tiene como cauce principal al río Tambo, el cual se forma, sobre los 3 600 m.s.n.m., por la confluencia de los ríos: Carumas, Coralaque, Ichuña y Paltiture y se desplaza de noreste a suroeste. Los recursos hídricos superficiales de la cuenca del río Tambo se generan en la cuenca alta, donde la precipitación es más alta, decreciendo con la altura.

El río Tambo es de régimen irregular y torrencioso, presentando descargas máximas durante los meses de enero a marzo, y las mínimas en los meses de octubre a diciembre

El uso de agua no agrícola del Valle del Tambo, La demanda total con fines no agrarios en valle de Tambo asciende a 331,8 l/s, comprende el uso agua poblacional cuya demanda es de acuerdo al número de habitantes, los centros poblados más importantes del valle Tambo están localizados próximos al litoral, aunque también existen diferencias en el consumo promedio por habitante entre un centro poblado y otro. La población de Mollendo es la que tiene el mayor consumo (98.5 l/s), en segundo lugar la población de Mejía con un consumo de 20.6 l/s, en tercer lugar Cocachara con 12.5 l/s, cuarto el Arenal con 8,5 l/s y finalmente la Curva con 6.5 l/s. Esta demanda es atendida principalmente por SEDAPAR S.A. y en menor proporción por las municipalidades o asociaciones administrando caudales que varían entre 4.45 l/s y 0.2 l/s. El caudal total actual utilizado por las poblaciones del valle de Tambo es de 158,2 l/s. Uso industrial en el valle de Tambo se tiene la Central Azucarera Chucarapi Pampa Blanca S.A con 150 l/s, cuya licencia se encuentra por regularizar. La empresa Leche Gloria S.A requiere para sus plantas enfriadoras un caudal de 3.6 l/s. El caudal actual total utilizado para fines industriales en el valle de Tambo asciende a 153.6 l/s. Uso minero (no consuntivo) se tiene La Minera Pampa de Cobre S.A y Aruntani SAC, requiriendo un caudal total de

SEDAPAR administra los servicios de agua potable y alcantarillado en la mayor parte de la zona urbana de Islay organizada en 7 localidades como es: Mollendo, Matarani, Cocachacra, La Curva, El Arenal, Mejía y Punta de Bombón. La localidad de la Curva corresponde al distrito de Deán Valdivia, provincia de Islay, departamento Arequipa.

1.3.3.3.4.1.1 Area de influencia

- Departamento: Arequipa, Provincia: Islay, Distrito: Mollendo
- Ubicación: La ciudad de Mollendo se ubica a 120 Km. de Arequipa.
- Ubicación Geográfica:
 - Latitud Sur: 17°01'27"
 - Longitud Oeste: 72°00'51"
- Extensión Territorial: 260 ha
- Altitud (m.s.n.m.): 26 m
- Clima: Árido
- Vías de Comunicación: Terrestre, Marítima y Aérea
- Precipitación Anual: 0.00 mm.

Imagen N°068 Localización Geográfica de la localidad de Mollendo



1.3.3.3.4.1.2 Planes directores y estudios disponibles de población

Hay estudios integrales de Mollendo/Matarani hecho en 1995 por Inversiones Latinoamericanas S. R. Ltda.

El Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento ejecutará el proyecto “Ampliación Mejoramiento de Agua Potable y Desagüe Provincia de Islay, Región Arequipa”. Código SNIP 383440

1.3.3.3.4.1.3 Indicadores básicos

Cuadro N°066 Indicadores básicos

NOMBRE DEL INDICADOR	Unidad de	MOLLEND	MATARANI
	Medida	A Octubre 2018	A Octubre 2018
Importe Recaudado	S/.	4,083,175.84	1,585,052.39
Importe Facturado *	S/.	4,274,274.38	1,625,144.54
Conexiones activas de agua	Conexiones	9470	1462
Total Conexiones Agua	Conexiones	10429	1586
Total Conexiones Desagüe	Conexiones	9348	1151
Población Total	Hab.	23,355	8412
Cobertura de Agua Potable	%	99,40	74,80
Cobertura de Alcantarillado	%	79,9	43,30
Nº Hab. por vivienda	Hab./Viv.	4,00	4,4
Horas Promedio del Servicio	Hrs./día.	14,41	
Volumen Facturado	m3.	1'266,886	374,792
Volumen Producido	m3.	2'233,199	711,338
Volumen no Facturado	m3.	966,313	336,546
Nivel de Micromedición	%	69,35	70,20
Cloro Residual Libre	%	100	100
Turbiedad	%	100	100

* Importe facturado se considera el total de la facturación por conceptos

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.4.1.4 Sistema de agua potable

Componentes de la captación

a) Captación

La captación del agua cruda se efectúa del canal de riego Ensenada – Mejía – Mollendo, que tiene un caudal medio de 2.60 m³/s, con una pendiente longitudinal de S=0.0003 y un tirante de agua de 1.64 m.

Está ubicada en el lugar denominado Sombrero Grande en el Distrito de Mejía, Provincia de Islay, Departamento de Arequipa. Las obras de captación tienen capacidad para permitir el paso hasta un caudal de 200 l/s y se encuentra ubicada en la progresiva 46+902 del canal Ensenada Mejía - Mollendo, justo antes del inicio del módulo de desarenadores.

En captación se cuenta con 4 desarenadores con sus respectivas rejillas, donde quedan retenidos los sólidos como son arenilla, ramas, botellas y otros materiales. Luego el agua es conducida hasta la Planta de Producción Hernán Perochena que se encuentra ubicada en la Urb. "Miramar", por 2 líneas de conducción de 18", una de asbesto cemento y otra de hierro fundido.

Cuadro N°067 Captación "Sombrero Grande"

NOMBRE	Superficial		Manantial		
	Urbano	Rural	Directo lps	Con Bombeo lps	HP (prom)
SOMBRERO GRANDE		136.00			
Total	0.00	136.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Imagen N°069 Compuerta captación de Canal Ensenada Mejía Mollendo



b) Desarenadores

El objetivo del desarenador es remover las arenas de diámetro mayor a 0.20 mm, y peso específico de 2.65g/cm³. Para tal efecto, el agua llega en primer lugar al canal de aquietamiento y repartición en la cual dividirá el caudal en dos partes hacia los desarenadores por medio de una compuerta metálica de fºº, de 0.74 m de alto x 0.66m de ancho. Asimismo, cada decantador cuenta con sus rejillas a la entrada como en la salida, donde quedan retenidos los sólidos (botellas, plásticos, ramas y algas).

Las arenas acumuladas en los desarenadores son evacuadas por válvulas de compuerta hacia la tubería de 8" que luego llegan a un dren abierto que lleva las aguas residuales hasta el mar. La zona de lodos o arenas tiene una capacidad de almacenamiento de 4.26 m³ en cada uno.

Se ha dejado un canal bypass para cuando sea necesario la evacuación de arenas y sedimentos que quedaron depositados en el canal de aquietamiento, este canal tiene un ancho de 0.60m, una longitud de 8.00m y una pendiente de 0.11%, discurriendo hacia la tubería de 8" y luego al dren.

Imagen N°070 Canal de aquietamiento



Imagen N°71 Desarenadores



c) Líneas de conducción agua cruda

El sistema incluye una tubería de asbesto cemento de 18" de diámetro y una tubería de hierro dúctil de 18" de diámetro con una longitud de 11 Km aproximadamente desde captación hasta la PTAP Hernán Perochena.

Cuadro N°068 Líneas de Conducción agua cruda

Línea	Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (en Lps.)		Presión
	(pulg)	(ml.)	(años)	Físico	Tubería	Actual	Máxima	Max. m.c.a.
Conducción Antiguo	18	11,017	38	Regular	AC	98.00	120.00	100.00
Conducción Nuevo	18	11,256	10	Bueno	HD	100.00	100.00	100.00
Total		22,273.00				198.00	220.00	100.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Imagen N°072 Ingreso de agua cruda a tubería de 18"



d) Planta de tratamiento de agua potable – filtración rápida

El agua conducida por las tuberías es captada por una cámara respectivamente con las dimensiones 2.90 m. de largo, 1.10 m. de ancho x 1.15 m de altura la captación de línea de AC; 1.60 m. de largo, 1.00 m. de ancho x 1.18 m de altura la captación de línea de hierro dúctil; asimismo cuenta cada una con una campana de rebose. De las dos captaciones el agua es conducida por dos canales contiguos en una longitud de 38.60 m las que luego son distribuidas a los 3 presedimentadores.

Cuadro N°069 Planta de tratamiento de agua potable – filtración rápida

Nombre	Tipo	Estado	Antigüedad (años)	INDICAR SI Ó NO			Capacidad (Lps.)	
				Tiene	Tiene	Tiene	Actual	Máxima
Planta antigua Hernan Perochena	Hidraulico	Buena	70.00	Si	Si	Si	98.00	100.00
Planta Nueva Hernan Perochena	Hidraulico	Buena	17.00	Si	Si	Si	40.00	44.00
Total							138.00	144.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Figura N°073 Captación Planta



Figura N°074 Captación Planta tubería AC
tubería fierro dúctil



e) Pretratamiento

En la temporada de avenidas o aguas con alta turbiedad se realiza el pretratamiento aplicando dosis de polímero aniónico con la finalidad de bajar la turbiedad.

En la temporada de aguas con baja turbiedad o estiaje se le aplica Sulfato de Cobre, con la finalidad de eliminar y evitar la proliferación de algas que trae el agua cruda.

- Pre-sedimentación

Al ingreso de cada uno de los presedimentadores se cuenta con una compuerta de tarjeta que sirve para cerrar el ingreso de agua.

En la temporada de avenidas o temporada de agua turbias con la aplicación del polímero aniónico se baja la turbiedad en un 60% aproximadamente acondicionando el agua para el tratamiento con Sulfato de Aluminio, en los presedimentadores quedan retenidos en la zona de lodos, arenillas, limos, etc. En la temporada de agua con baja turbiedad ante la aplicación de Sulfato de Cobre se elimina las algas y su proliferación en las unidades hidráulicas durante el proceso de tratamiento, quedando en la zona de lodos conjuntamente con las arenillas que han sido arrastradas por el agua.

Se cuenta con 3 presedimentadores, dos de la primera etapa PS-1, PS-2 y uno de la segunda etapa PS-3 construido en ampliación con la Planta N°2, cuyo flujo total es compartido, tienen un volumen aproximado de 470 m³ de capacidad cada uno.

El agua presedimentada sale por rebose por medio de vertederos dentados para luego juntarse las aguas del PS-1 y PS-2 en una caja que por medio de una compuerta reguladora y una válvula de mariposa de 8" controlan el flujo de agua que son derivadas a sus respectivos canales de agua presedimentada, los de la compuerta se juntan con las aguas provenientes del PS-3, cuyas agua se dirigen por medio de un canal cerrado de 0.54 m. de ancho x 0.81 m. de altura, en una longitud aproximada de 280 m de largo,

hasta una repartición que cuenta con sus compuertas reguladoras, cuyas aguas discurren hacia el Parshall en planta antigua o Planta N° 1 y a mezcla rápida de Planta N° 2 donde se le aplica el coagulante Sulfato de Aluminio en temporada de aguas turbias y Cloruro Férrico en temporada de aguas con baja turbiedad.

Las aguas reguladas a 31 l/s por la válvula de mariposa de 8" discurre por un canal abierto de 0.40m de ancho x 0.78 m de altura y 250m de largo, hasta llegar a una canaleta Parshall de 6" de garganta donde se le aplica el coagulante mencionado anteriormente según la temporada; para luego pasara al floculador hidráulico horizontal.

Imagen N°075 Presedimentadores



f) Dosificación de químicos (Cloruro Férrico, Sulfato de Aluminio, Cloro gas)

La dosificación de químicos consta de un sistema doble de dosificación en la temporada de aguas turbias, como en la temporada de aguas con baja turbiedad, siendo la primera con Sulfato de Aluminio, y la segunda con Cloruro férrico.

- Dosificación de Polímero

El polímero se utiliza como ayudante de floculación es el catiónico, es decir una vez que el Sulfato o Cloruro haya actuado, esta solución debe ser preparada según las instrucciones dadas por el laboratorio, remitirse a la cartilla de operación N° COM – 004c La dosis aplicada al agua normalmente es constante e independiente de la calidad del agua cruda.

- Dosificación de Sulfato de Aluminio

La Planta N° 1, para la canaleta Parshall de 9" cuenta con 3 dosificadores porcentuales de tornillo sin fin que trabajan en forma alternada cada 2 horas durante las 24 horas, cuentan con sus respectivas tolvas y tanques de dilución cuya concentración de la solución varía con la turbiedad del agua. En cambio las agua que discurren por el canal abierto de la canaleta Parshall de 6", la solución debe ser preparada según la cartilla COM – 004a de manera de tener una solución con una concentración conocida para ser aplicada.

La dosificación de ambas soluciones se hará en función del caudal, la turbiedad, y/o el color del agua cruda, y de acuerdo a la curva de dosificación, referirse a grafica de dosificación de Sulfato de Aluminio.

Es necesario el control horario por parte del Operador de Planta, vigilar el consumo de la solución de Sulfato de Aluminio.

- Dosificación de Cloruro Férrico

La solución debe ser preparada con una concentración conocida en la Planta N°1 (floculadores mecánicos y floculador hidráulico horizontal). La solución debe ser preparada según la cartilla COM – 004b de manera de tener una solución con una concentración conocida para ser aplicada.

- Dosificación de Cloro gas

Se aplica cloro gas en la precloración con la finalidad de eliminar la carga bacteriana. La dosificación será asignada con ayuda del Profesional de Laboratorio y dependiendo del caudal de agua a tratar. También se dosifica en la postcloración.

Componentes de Planta Hernan Perochena N° 1

Cuadro N° 070 PTAP – Filtración rápida

Nombre	Tipo	Estado	Antigüedad (años)	INDICAR SI Ó NO			Capacidad (Lps.)	
				Tiene	Tiene	Tiene	Actual	Máxima
Planta antigua Hernan Perochena	Hidráulico	Buena	70.00	Si	Si	Si	98.00	100.00
Planta Nueva Hernan Perochena	Hidraulico	Buena	17.00	Si	Si	Si	40.00	44.00
Total							138.00	144.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

a) Mezcla Rápida

Se denomina así a las condiciones de intensidad de agitación y tiempo de retención que debe reunir la masa de agua en el momento de la aplicación del coagulante.

La estructura para producir mezcla rápida está conformada por una canaleta Parshall prefabricada de 9" de garganta, para el agua proveniente del canal de agua presedimentada cerrado y una canaleta Parshall de 6" de garganta en material de concreto con sus respectivas reglas de control, en dicha canaleta Parshall se produce un resalto hidráulico que facilita la mezcla rápida del agua con el coagulante, para luego dirigirse a los floculadores mecánicos e hidráulico horizontal respectivamente.



b) Floculación

- Floculadores Mecánicos

El agua coagulada proveniente de la canaleta Parshall prefabricada de 9" ingresa a dos unidades de floculación de 65 m³ de capacidad cada uno, estos floculadores son del tipo mecánico cuya agitación la realiza mediante turbinas que son accionadas por motoreductor, el agua floculada pasa a los decantadores N° 2 y N° 3. Su tiempo de retención en el floculador N°1 y N°2 es de aproximadamente 34 y 37 minutos respectivamente.

Imagen N°077
Canaleta Parshall de 9" de garganta



Imagen N°078
Turbinas de floculador mecánico



- Floculador Hidráulico Horizontal

El agua coagulada proveniente del presedimentador N° 1 y de la canaleta Parshall de 6" de garganta, discurre hacia el floculador horizontal cuyas dimensiones son de 20.04 m. de largo, 7.40 m de ancho. Consta de 11 tabiques de 20 cm de ancho, tiene una pendiente de 4.68% y el tiempo aproximado de retención es de 48 minutos y las gradientes varían de 20 hasta 70 seg⁻¹. El agua floculada pasa por medio de un canal hacia el decantador N° 1.

Imagen N°079 Floculador hidráulico horizontal



c) Decantadores

Se cuenta con 03 decantadores convencionales de flujo horizontal, cada decantador puede trabajar independientemente, ya que cada uno tiene su propia compuerta de control de ingreso de agua. Cada decantador tiene su floculador que abastece con agua floculada.

Los decantadores N° 1 y N° 2 tiene una capacidad de 455 m³ y sus paredes laterales están en talud, el piso de la Zona de lodos tiene un piso inclinado que desemboca hacia una canaleta de desagüe y que es controlada por una válvula de mariposa que es accionada desde la parte superior por medio de un vástago; en cambio en el decantador N° 3 en la zona de lodos tiene dos tolvas de recepción de lodos de paredes inclinadas en 45 ° y que es controlada por una válvula tipo tapón; el decantador tiene una capacidad de 620 m³, sus paredes laterales son verticales y el fondo del decantador tiene una inclinación que facilita la eliminación de los lodos acumulados en dicha zona.

Imagen N°080 Decantador N° 3 con su respectivo floculador



Imagen N° 081 Decantador N° 1 y N° 2



d) Filtros rápidos

El Proceso de filtración está conformado por 04 unidades de filtros rápidos de tasa constante, de lecho filtrante de arena con lavado con agua de retrolavado y lavado superficial, cada unidad de filtración está dividida en dos sub-modulos, cada unidad recibe el caudal aproximado de 24.5 l/s, y la tasa de filtración normal es de 150 m³/m²/d.

El lavado de las unidades de filtración se efectúa con caudal ascendente con agua proveniente de un tanque de retrolavado, por un tiempo de 20 minutos.

Imagen N°082 Filtros rápidos



e) Tanque o Cisterna de agua tratada

El tanque o cisterna de agua tratada está dividido en dos compartimientos el tanque o cisterna y la cámara de contacto.

El agua filtrada ingresa a la cámara de contacto, que tiene una capacidad de 98 m³ y tiene a lo largo un difusor que abastece de solución clorada para la desinfección; De la cámara de contacto alimenta al electro-bomba de lavado superficial y de bombeo al tanque de retrolavado. El agua de la cisterna sale por medio de tuberías a la caseta de bombeo al tanque de retrolavado, a la distribución para el circuito de playas por tubería de 6", hacia la estación de bombeo R-1 por tubería de 16" y 12", al R-6 tubería de 6", EGASA tubería de 3", Surtidor a Tk cisterna 2".

f) Desinfección del agua-Cloración

El sistema de cloración se realiza por medio de un balón de cloro gaseoso de 1,000 Kg colocado sobre una báscula para el pesaje; mediante clorinador que se encuentra instalado en el balón se regular la presión y la cantidad de gas cloro que se aplica y es controlado por un rotámetro.

Componentes de Planta Hernan Perochena N° 2

a) Mezcla Rápida

La gradiente de velocidad para la mezcla rápida de 1241 s^{-1} , con un periodo de mezcla de 2.16 segundos. En el origen del resalto hidráulico, en la parte superior del canal, se encuentra ubicado un difusor de 1" de diámetro con 07 orificios de $\frac{1}{2}$ " para la aplicación de cloruro férrico, y otro difusor de 1.25" para la aplicación de solución de sulfato de aluminio

Imagen N°083 Canal Rectangular, mezcla rápida



b) Floculación

- Floculador Hidráulico Vertical

El agua coagulada proveniente de la mezcla rápida, ingresa a la unidad de floculación de 56 m^3 de capacidad. El tiempo de retención en el floculador es de aproximadamente 30 minutos. El agua floculada posteriormente pasa a los decantadores

El mantenimiento del floculador se realiza cada 4 semanas conjuntamente con los decantadores.

Imagen N°84 Floculador Hidráulico Vertical



c) Decantadores

Se cuenta con 02 decantadores cuyas aguas descargan en un canal que lo distribuye uniformemente a los decantadores, el canal tiene una longitud de 5.10 m y sección variable con un ancho de 0.60 m. La sección inicial tiene una altura útil de agua de 0.90 m, la sección final tiene una altura útil de agua de 0.60 m. La compuerta de paso a los decantadores es rectangular de 0.60 m de base y 0.35 m de altura útil.

El agua floculada al ingresar al decantador se descarga en un canal central sumergido con un ancho de 0.60 m y altura variable, con una longitud de 12.85 m. Este canal distribuye el agua floculada por debajo de las placas del decantador. Este canal tiene, a cada lado, una hilera de 27 orificios de 100 mm de diámetro.

Imagen N°085 Decantador N° 1 y N° 2



Cada decantador tiene dos zonas de decantación con una longitud de 12.85 m y un ancho de 1.60 m, y para el caudal de tratamiento la tasa superficial de decantación aplicada es de 105.1 m³/m².día. Cada zona está compuesta por 102 placas de 1.60 m de ancho, 1.20 m de alto y 0.06 cm de espesor. Las placas son lonas de vinilo reforzada y se instalarán formando un ángulo de 60° con el plano horizontal, y con una separación en el plano horizontal de 0.12 m.

Cada zona de decantación para recolectar el agua decantada tiene 9 tubos de PVC de 250 mm de diámetro y 1.60 m de longitud. En la parte superior de los tubos se ha considerado 16 orificios de 3/4" de diámetro.

Cada decantador tiene un sistema de almacenamiento de lodos que consiste en cuatro tolvas en forma de troncos de pirámide con una tubería de evacuación de lodos. La tolva tiene una base mayor útil de 4.10 m de longitud, 3.21 m de ancho y 0.90 m de altura. En el vértice de cada tolva existe una tubería de 150 mm de diámetro por el cual ingresará el lodo al colector de 500 mm de diámetro diseñado para extraer en forma homogénea y simultánea el lodo de las dos tolvas.

d) Filtros rápidos

La batería de filtros está conformada por cuatro filtros, con medio filtrante mixto de arena y antracita, operando con tasa declinante y sistema de autolavado. Cada filtro tiene una longitud de 4.65 m y un ancho de 1.925 m, que para el caudal de diseño la tasa de filtración aplicada es de 241.31 m³/m².día. Para estas condiciones, el medio filtrante debe ser mixto.

Para el lavado de los filtros se emplea un caudal de 100 l/s, que proporciona una velocidad de lavado de 0.67 m/min, y ocasiona una expansión de 28.0% para la arena y de 28.9% para la antracita.

El sistema de drenaje es de viguetas prefabricadas de 0.30 m de ancho y 0.255 m de altura.

El agua de lavado de los filtros es evacuado mediante dos canaletas laterales de 0.30 m de base y 0.40 m de altura, estas canaletas descargan con una compuerta circular de 300 mm.

Para el control del caudal de tratamiento de los filtros se tiene un vertedero rectangular de control de 1.00 m de longitud, el efluente de cada filtro se recolecta en un canal de interconexión de 0.70 m de ancho, el agua pasa la cámara de contacto donde se realizará la desinfección.

e) Cloración

El sistema de cloración se realiza por medio de un balón de cloro gaseoso de 1,000 Kg colocado sobre una báscula para el pesaje; mediante clorinador que se encuentra instalado en el balón, se regula la presión y la cantidad de gas cloro que se aplica y es controlado por un rotámetro.

La desinfección se realizará en una cámara de contacto conformado por nueve canales rectangulares de 8.45 m de longitud, 0.70 m de ancho, y un altura útil de agua de 2.75 m, con un periodo de retención de 24.40 min.

Líneas de conducción agua tratada

En la localidad de Mollendo existen dos líneas de conducción de agua tratada por gravedad y por bombeo, la primera Línea Perochena (por gravedad) abastece al Reservorio R1 con una capacidad máxima de 30 y 80 lps; y la línea conducción por bombeo la cual tiene una capacidad de máxima total de 363.41 lps con diferente diámetro y longitud.

- Por gravedad

Cuadro N°071 Líneas de conducción de agua tratada por gravedad

Línea	Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (en Lps.)	
	(pulg)	(ml.)	(años)	Físico	Tubería	Actual	Máxima
Hernan Perochea al R1	16.00	830.00	72.00	Regular	A.C.	60.00	88.00
Hernan Perochea al R1	14.00	880.00	37.00	Regular	creto alamb	28.00	30.00
Total		1,710.00				88.00	118.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

- Por bombeo

Cuadro N°072 Líneas de conducción de agua tratada por gravedad

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)	
						Actual	Máxima
R1 a R3	14", 12", 10"	1,740.00	68	Regular	A.C.	106.47	106.47
R1 a R2	10"	880.00	68	Regular	F.F	42.02	42.02
R3 a R4	8"	400.00	68	Regular	F.F - AC	42.46	42.46
R3 a R5	8"	280.00	12	Bueno	PVC	42.46	42.46
P. Hernan Perochena a CR del R6	10"	1,800.00	17	Bueno	PVC	40.00	40.00
CR del R6 al R5	12"	2,850.00	5	Bueno	PVC	48.00	50.00
CR del R6 al R6	6"	464.58	3	Bueno	PVC	35.00	40.00
Total		8,414.58				356.41	363.41

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Estaciones de bombeo y rebombeo de agua

Las estructuras destinadas a elevar un fluido (Estaciones de bombeo) desde un nivel energético inicial (R1, R3, HP y CR) a un nivel energético mayor (R2, R3, R4, R5 y R6) corresponden a un caudal total de 426 lps

Cuadro N°073 Estaciones de bombeo y rebombeo de agua

Nombre	Antigüedad (años)	Estado Físico	Cisterna Vol. En M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo Lps.	
					Motor	Bomba	Actual	Máxima
R-1 al R-2	2	Buena	1074	Trifásica	100	3700 rpm	40	50
R-1 al R-2	52	Regular	1074	Trifásica	40	1700 rpm	15	25
R-1 al R-3	52	Regular	1074	Trifásica	100	1700 rpm	25	40
R-1 al R-3	2	Buena	1074	Trifásica	150	1700 rpm	65	70
R-1 al R-3	2	Buena	1074	Trifásica	150	1700 rpm	65	70
R-1 al R-3	52	Regular	1074	Trifásica	100	1700 rpm	60	65
R-3 al R-4	37	Regular	1672	Trifásica	25	1750 rpm	25	44
R-3 al R-5	19	Regular	1672	Trifásica	80	3000 rpm	30	45
H.P. al R-6	17	Bueno	500	Trifásica	100	3660 rpm	31	45
CR. al R-5	5	Bueno	200	Trifásica	100	3550 rpm	35	45
CR. al R-6	3	Bueno	200	Trifásica	100	3550 rpm	35	45
Total							426.00	544.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Almacenamiento

Existen 6 reservorios de tipo apoyado, que a continuación se describen

Cuadro N°074 Almacenamiento reservorio

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico
R-1	Apoyado	1074	72	Malo
R-2	Apoyado	860	67	Malo
R-2a	Apoyado	294	37	Regular
R-3	Apoyado	1672	52	Regular
R-4	Apoyado	492	34	Bueno
R-5	Apoyado	750	12	Bueno
CR-6	Apoyado	200	10	Bueno
R-6	Apoyado	500	3	Bueno

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Redes Matrices y Distribución

Redes matrices de 6, 8 y 12 pulgadas, con un diámetro total de 8 930.65ml y redes de distribución o redes secundarias de 3 y 4 pulgadas con un diámetro de 64 464.04 y 11 49.32 ml. Respectivamente

- Matriz

Cuadro N°075 Redes Matrices

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
12	2,300.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2300.00
8	360.00	0.00	0.00	0.00	0.00	690.00	3550.00	4600.00
6	875.65	780.00	0.00	0.00	375.00	0.00	0.00	2030.65
Total	3535.65	780.00	0.00	0.00	375.00	690.00	3550.00	8930.65

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

- De distribución

Cuadro N°076 Redes de distribución

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4	9,466.04	7,520.00	2,550.00	0.00	12,147.00	0.00	32,781.00	64,464.04
3	4,766.32	0.00	0.00	0.00	1,680.00	0.00	5,103.00	11,549.32
Total	14,232.36	7,520.00	2,550.00	0.00	13,827.00	0.00	37,884.00	76,013.36

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Conexiones domesticas de agua potable

Cuadro N°077 Conexiones domesticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
1/2"	1968	1,433	902	555	330	344	3,657	9,189
3/4"	0	0	0	7	0	2	19	28
1"	2	0	0	0	3	0	0	5
2"	1	0	0	0	0	1	4	6
Total	1,971	1,433	902	562	333	347	3,680	9,228

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Calidad de agua potable

Solamente se realiza control de cloro residual con comparador de cloro residual. Los análisis fisicoquímico y bacteriológico se realizan periódicamente. En el laboratorio de la planta y en Arequipa.

La Calidad del agua se realiza el control de Cloro residual mediante colorímetro digital. Los análisis físico –químico, parte se realiza en el laboratorio de la Planta Hernán Perochena; otra en el laboratorio de Planta Tomilla y en laboratorio externo. Los análisis bacteriológicos se realizan en laboratorio de Planta Hernán Perochena.

1.3.3.3.4.1.5 Sistema de alcantarillado

El sistema de alcantarillado de Mollendo tiene en su mayoría una antigüedad de 50 años y en menor proporción 20 años.

Todo el sistema descarga las aguas servidas al mar efectuándose por gravedad mediante 5 emisores principales y dos auxiliares sin ningún tipo de tratamiento.

La red de colectores (primarios y secundarios), tiene una longitud de 74,908.11 m, siendo 59.242.00 m, en concreto, de 8" de diámetro y 15,644.91 m en PVC. y 21.20 en PVC. de ø 6" y 1561 buzones con profundidad promedio de 1,20 m

El sistema de Alcantarillado comprende 25 áreas de drenaje con una longitud de 95550.50 ml de redes colectores secundarios, con una longitud de 9545.44 ml de redes de colectores principales y 3433.65 ml de redes de emisores. Estos colectores quienes recorren el territorio de Mollendo son alimentados por 2019 buzones.

Imagen N°86 Esquema de las Áreas de Drenaje



Cuadro N°078 Captación

	Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (Lps).		Observaciones
	(pulg)	(ml.)	(años)	Físico	tubería	Actual	Máxima	
Emisor 1 - muelle	12"-14"-16"	452.00	35	Malo	c.s.n.	24.67	25.00	En hora punta se represa en Buzones
Emisor 2 - A. Ugarte	8"	48.00	12	Bueno	c.s.n.	0.10	30.00	
Emisor 3 - Aguadita	12"	200.00	18	Bueno	c.s.n.	15.00	58.00	
Emisor 4 - Chungungo	8"-10"	780.00	35	Malo	c.s.n.	10.00	38.00	
Emisor 5 - Florida	12"-14"	445.00	18	Bueno	c.s.n.	0.80	58.00	
Emisor 6 - T. Terrestre	12"	815.00	34	Malo	c.s.n.	0.17	30.00	
	8"	555.00	15	Bueno	c.s.n.	0.17	30.00	
Emisor 7 - Catarindo	10"	290.00	1	Bueno	p.v.c.	0.14	30.00	Ha sido renovado 2015
TOTAL		3,585.00						

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

Colectores

En el sistema de alcantarillado, este compuesto por un colector principal de 8 pulgadas de diámetro con una longitud de 14500 ml, no logrando ocupar su máxima capacidad, y una red de colectores secundarios con diámetro y longitud diferente, como se detalla en los siguientes gráficos

- Principales

Cuadro N°079 Colectores principales

Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (Lps).	
(pulg)	(ml.)	(años)	Físico	tubería	Actual	Máxima
8"	14,500.00	59	Regular	c.s.n.	8.00	30.00
Total	14,500				8.00	30.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

- Red de colectores secundarios

Cuadro N°0780 Red de colectores secundarios

Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Observaciones
(pulg)	(ml.)	(años)	Físico	tubería	
8"	44.742,00	59	Malo	c.s.n.	
	9.156,91	14	Bueno	p.v.c.	
	6.488,00				
6"	21,20	7	Bueno	p.v.c.	
Total	60.408,11				

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

Buzones de inspección

Cuadro N°081 Buzones de inspección

CANTIDAD (Total)				1,561
PROFUNDIDAD PROMEDIO (mt)				1.20
TIPO DE TERRENO	NORMAL	42.00	%	N
	SEMI ROCOSO	36.00	%	
	ROCOSO	22.00	%	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

Conexiones domésticas de Alcantarillado

Cuadro N°082 Conexiones domesticas de alcantarillado

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
6"	1397	945	729			1,579	3,714	8,364
Total	1,397	945	729	0	0	1,579	3,714	8,364

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

1.3.3.3.4.1.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)**Capacidad de manejo del sistema**

- La operación del sistema cuenta con 01 Jefe Zonal, 02 Ing. Químicos, 01 Arquitecto, 01 Administrador y 11 Operadores. Reportándose a Arequipa para problemas mayores de mantenimiento.
- El mantenimiento del sistema es básicamente correctivo. Con alguno preventivo. Cuenta con manual de operación y procedimientos en la planta de tratamiento.
- Los equipos de mantenimiento constan de herramientas y varillas de acero que son usados para desatoro, tarraja hasta 10", llaves Estilson y cortador de tubos.
- No cuenta con personal capacitado para proyectos y obras ni se realiza un control de pérdidas.

Debilidad de los Sistemas

- Existe déficit en el abastecimiento de agua potable. El funcionamiento promedio es de 13 h/día.
- Inadecuada distribución del servicio de abastecimiento de agua por:
- Falta de agua potable en reservorios de la parte alta.
- Deficiencia de sectorización, válvulas en mal estado en red de distribución.
- Elevado desperdicio de agua por insuficiencia de micro medición y tuberías de fierro fundido y por los años de antigüedad en redes y accesorios.
- Ausencia de macromedición en la distribución.
- Inexistencia de plan de mantenimiento preventivo, las acciones correctivas se ejecutan por lo general cuando la emergencia se produce.
- Deterioros de redes de agua potable y desagüe por antigüedad.
- Ausencia de planta de tratamiento de desagües.
- Se desconoce la composición de los desagües que ingresan a los colectores, tales como desagües industriales y hospitalarios.
- Desagües crudos lanzados al mar.
- Ausencia de catastro de instalaciones y equipos. Castro en ejecución.
- No existe oficina debidamente implementada para atender problemas operativos y de emergencia ni cuenta con equipo de reserva.
- No existe taller para acciones de mantenimiento.

Fortalezas de los Sistemas

- Existencia de planta de tratamiento de agua.
- Existencia de Plan Director de abastecimiento de agua potable y de desagüe.
- Suficiente capacidad de almacenamiento de agua potable.

- Se aprecia por parte del personal de operación y mantenimiento voluntad para hacer los servicios de la mejor manera posible.

1.3.3.3.4.1.7 Acciones por realizar

- ✓ MOL 001 - Implementación de torres de Intercomunicación entre Oficina Central Mollendo - R2 Almacén - Planta Hernán Perochena
- ✓ MOL 002 - Remodelación de edificio Oficinas Administrativas Mollendo
- ✓ MOL 003 - Fortalecimiento del área administrativo comercial Zonal Sur Mollendo - Cocachacra - Punta de Bombón
- ✓ MOL 004 - Fortalecimiento del área Operacional Zonal Sur Mollendo - Islay - Mejía - La Curva - El Arenal - Cocachacra - Punta de Bombón
- ✓ MOL 005 - Rehabilitación Adquisición de 18 electrombros dosificadoras de insumos químicos en solución para Zonal Sur
- ✓ MOL 006 - Ampliación marginal para la disposición de sedimentos y residuos para lavado de filtros y unidades hidráulicas de PTAP. Hernán PEROCHENA en la localidad de Mollendo
- ✓ MOL 007 - Ampliación marginal construcción del cerco perimétrico del R-5, R-6.
- ✓ MOL 009 - Rehabilitación De Techo C°A° De La Caseta De Válvulas Del R-1
- ✓ MOL 010 - Rehabilitación de techo del reservorio R-2A
- ✓ MOL 011 - Reposición de 30 grifos contra-incendio y 50 válvulas (30 p/grifos y 20 p/distribución).
- ✓ MOL 012 - Ampliación marginal y reposición de la micromedición
- ✓ MOL 013 - Rehabilitación de tuberías, válvulas y accesorios de la galería de tubos de filtros PTAP Hernán Perochena nº 1 en la localidad de Mollendo
- ✓ MOL 014 - Ampliación, mejoramiento del sistema de agua potable y desagüe provincia de Islay

1.3.3.3.4.2 Cocachara

Imagen N°087 Cocachara



SEDAPAR administra los servicios de agua potable y alcantarillado en la mayor parte de la zona urbana de Islay organizada en 7 localidades como es: Mollendo, Matarani,

Cocachacra, La Curva, El Arenal, Mejía y Punta de Bombón. La localidad de Cocachacra corresponde al distrito de Deán Valdivia, provincia de Islay, departamento Arequipa.

1.3.3.3.4.2.1 Área de influencia

- Departamento: Arequipa, Provincia: Islay, Distrito: Cocachacra
- Ubicación: La ciudad de Cocachacra se ubica a 162 Km. de Arequipa.
- Ubicación Geográfica:
 - Latitud Sur: 17°05'06"
 - Longitud Oeste: 71°45'30"
- Extensión Territorial: 116 ha
- Altitud (m.s.n.m.): 73 m
- Clima: Árido
- Vías de Comunicación: Terrestre
- Precipitación Anual: 0.00 mm.

Imagen N° 088 Localización Geográfica de la localidad de Cocachacra



1.3.3.3.4.2.2 Planes directores y estudios disponibles de población

- Proyecto Ampliación, renovación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de Cocachacra, código SNIP 110234
- No hay plan director, sólo existe el proyecto del emisor integrando las ciudades de El Arenal, La Curva y Cocachacra y que fue hecho en 1987.
- El estudio integrado de Mejoramiento de Agua y Desagüe de Mollendo. Matarani provee el abastecimiento de Cocachacra en su segunda etapa de implantación.

1.3.3.3.4.2.3 Indicadores básicos

Cuadro N°083 Indicadores básico

NOMBRE DEL INDICADOR	Unidad de	COCACHACRA
	Medida	A Octubre 2018
Importe Recaudado	S/.	600,452.83
Importe Facturado *	S/.	693,766.79
Conexiones activas de agua	Conexiones	2,250
Total Conexiones Agua	Conexiones	2,250
Total Conexiones Desagüe	Conexiones	1383
Población Total	Hab.	8,793
Cobertura de Agua Potable	%	92.4
Cobertura de Alcantarillado	%	71.1
Nº Hab. por vivienda	Hab./Viv.	4.14
Horas Promedio del Servicio	Hrs./día.	23.3
Volumen Facturado	m3.	253,964.00
Volumen Producido	m3.	403,958.42
Volumen no Facturado	m3.	149,994.42
Nivel de Micromedición	%	83.78
Cloro Residual Libre	%	100
Turbiedad	%	25

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.4.2.4 Sistema de agua potable

Componentes de la captación

a) Captación (en lps)

La Captación de agua es una sola para las dos Plantas por medio de una tubería de conducción de asbesto cemento de 10" que llega a un buzón de concreto de diámetro 1.20 m que tiene una altura de 1.0 m, para luego repartir a la Planta N° 1 y N° 2, por medio de 02 tuberías de asbesto cemento de 6" en una longitud aproximada de 10 m y cuentan con sus respectivas válvulas de control.

A las planta N° 1 entra 02 tuberías con 02 válvulas reguladoras de 6".

Las obras de captación tienen capacidad para permitir el paso de un caudal total de 18 l/s. Para la planta N° 1 el caudal de ingreso es de 7 l/s.

Cuadro N°084 Planta antigua y Planta nueva

Nombre	Superficial		Manantial		
	Urbano	Rural	Directo lps	Con Bombeo	
				lps	HP (prom)
Planta antigua 1		7.00			
Planta nueva 2		11.08			
Total	0.00	18.08	0.00	0.00	0.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

b) Líneas de conducción de agua cruda

El sistema incluye una tubería fierro de 10" de diámetro.

c) Caja Desarenadora

El objetivo es remover las arenas de diámetro mayor a 0.20 mm, y peso específico de 2.65 g/cm³. Para tal efecto, el agua llega hacia la caja desarenadora proveniente de las tuberías de 6".

Cuadro N°085 Lina de conducción a planta

Línea	Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (en Lps.)		Presión
	(pulg)	(ml.)	(años)	Físico	Tubería	Actual	Máxima	Max. m.c.a.
Línea de conducción a planta	10"	12	52	Regular	AC	14	18	40
Total		12				14	18	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

d) Dosificación de químicos (Sulfato de Aluminio, Cloruro Férrico)

La dosificación de químicos consta de un sistema doble de dosificación en la temporada de aguas turbias, como en la temporada de aguas con baja turbiedad, siendo la primera con Sulfato de Aluminio, y la segunda con Cloruro férrico.

- Dosificación de Sulfato de Aluminio

La Planta cuenta con 02 pozos de 1 m³ en donde preparan 25 – 50 Kg con agua. de tener una solución con una concentración conocida para ser aplicada.

La dosificación de soluciones se hará en función del caudal, la turbiedad, y/o el color del agua cruda, y de acuerdo a la curva de dosificación,

Es necesario el control horario por parte del Operador de Planta, vigilar el control de dosificación y consumo de la solución química.

- Dosificación de Cloruro Férrico

Se prepara Cloruro férrico en un tacho de capacidad de 600 litros y agregando agua ante de la aplicación.

- Dosificación de Polímero

El polímero que se utiliza como ayudante de floculación es el catiónico, es decir una vez que el Sulfato o Cloruro haya actuado, esta solución debe ser preparada según las instrucciones dadas por el laboratorio. La dosis aplicada al agua normalmente es constante e independiente de la calidad del agua cruda.

Componentes de la Planta de Tratamiento N° 1

a) Mezcla Rápida

Se denomina así a las condiciones de intensidad de agitación y tiempo de retención que debe reunir la masa de agua en el momento de la aplicación del coagulante.

El agua llega a la mezcla rápida que se produce en la caída de un vertedero triangular de 60° por medio de un canal de 1.04 metros de largo y 0.44 metros de ancho con un angostamiento en el vertedero hasta 0.10 metros. Un desnivel de 0.38 metros, en este punto es donde se aplica la dosificación de cloruro férrico o sulfato de aluminio.

Imagen N°089 Vertedero triangular



b) Decantadores

De la mezcla rápida ingresa directamente a los decantadores debido a que no hay un tratamiento completo y no cuenta con un floculador.

Ingresa por una canaleta de 3.20 metros de largo y 0.10 metros de ancho.

Se cuenta con 02 decantadores convencionales de flujo horizontal. El decantador N° 1 y 2 tienen una capacidad de 169 m³ cada uno aproximadamente.

Imagen N° 090 Decantadores



c) Filtración

El agua proveniente de los decantadores pasa por una canaleta de 15.40 metros de largo por 0.09 metros de ancho, que distribuye a los 02 filtros lentos por una abertura de 0.15 x 0.15 metro.

El lecho filtrante está compuesto de una capa de arena fina seleccionada, arena gruesa y material soporte (grava) cuyas partículas son de distintos tamaños colocados en capas, donde quedan retenidas los sólidos remanentes o microorganismos que no hayan sido retenidos en la decantación, en el fondo tiene tubería de recolección del agua filtrada en forma de espina de pescado que pasa a una caja de filtros.

Imagen N°091: Filtros lentos



Cuadro N°086 Plantas de filtración lenta

PLANTAS DE FILTRACIÓN LENTA				INDICAR SI Ó NO				
Nombre	Estado		Antigüedad	Tiene	Tiene	Tiene	Capacidad (en Lps.)	
	Físico		(años)	Floculador	Decantador	Filtros	Actual	Máxima
Planta antigua	buena	B	47	NO	SI	SI	7	7
Planta nueva	buena	B	10	SI	SI	SI	7	11
Total							14	18

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

d) Reservorio de agua tratada

El agua filtrada de la planta N° 1 ingresa a 02 reservorios rectangulares que posee un volumen de 120 m³.

Las paredes exteriores están construidas en estructura ciclopio. Los reservorios están juntos divididos por un tabique que va desde el techo hasta el piso. El techo se encuentra pandeado.

El nivel del agua tratada en los reservorios es medido por medio de una regla. El agua del reservorio sale por medio de tuberías para la distribución a la población.

e) Cloración

El desinfectante que se emplea es el Hipoclorito de Calcio al 65%, Cloro liquido en balones de 68 Kg.

La aplicación del desinfectante se realiza dentro de los 02 reservorios. El caudal de agua a clorar es de aproximadamente 7 l/s. con una dosis promedio de 1.3 mg/l de cloro.

Líneas de conducción agua tratada

Las líneas de conducción por gravedad Tupac Amaru y por bombeo Línea R1 de 6 y 8 pulgadas respectivamente

- Por gravedad

Cuadro N°087 Líneas de conducción agua tratada por gravedad

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
Línea Tupac Amaru	6"	460.00	40.00	Regular	AC	10.36	20.00	100.00
Total		460.00				10.36	20.00	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

- Por bombeo

Cuadro N°088 Líneas de conducción agua tratada por bombeo

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
Línea R1 al R2	8"	293.30	15.00	Buena	PVC	3.50	11.00	25.00
Total		293.30				3.50	11.00	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Estaciones de bombeo y rebombeo de agua

Cuadro N°089 Estaciones de bombeo y rebombeo de agua

Nombre	Antigüedad (años)	Estado Físico	Vol. En M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo Lps.	
					Motor	Bomba	Actual	Máxima
Est. Cocachacra	14.00	Buena	200	Electrica	50.00	3535 rpm	22.00	32.00
					50.00	1750 rpm	13.00	23.00
Total							35.00	55.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Almacenamiento (reservorios)

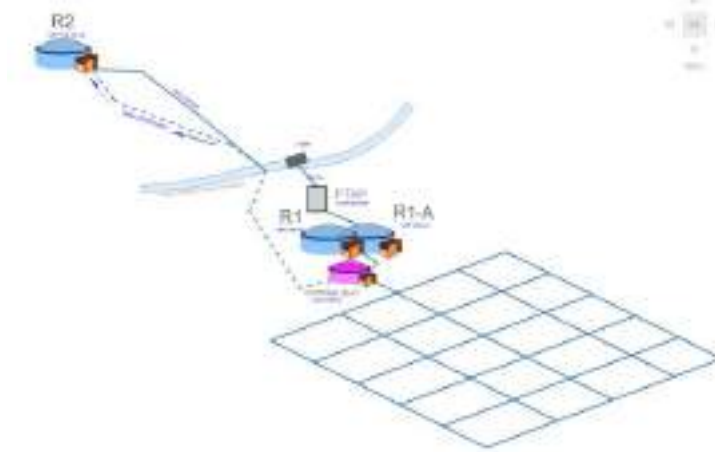
Se cuenta con 2 reservorios de tipo apoyado, con un volumen aproximado en total de 690 lps, de 240m3 y 450m3

Cuadro N°090 Reservorios

Reservorio	Tipo	Volumen	Antigüedad	Estado	Observaciones
		(m3)	(años)	Físico	
R1	Apoyado	240	52	Regular	
R2	Apoyado	450	15	Bueno	
Total		690.00			

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Imagen N° 092 Esquema del Sistema de Agua Potable



Componentes de la Planta de Tratamiento N° 2

a) Mezcla Rápida

Se denomina así a las condiciones de intensidad de agitación y tiempo de retención que debe reunir la masa de agua en el momento de la aplicación del coagulante.

Por medio de un canal de 8.90 que va hacia un canal de aquietamiento de 3.26 metros de largo, 0.30 metros de ancho y 1.50 metros de alto. El agua llega a la mezcla rápida que se produce en la caída de un vertedero triangular de 60° en este punto es donde se aplica la dosificación de cloruro férrico o sulfato de aluminio.

Imagen N° 093 Vertedero triangular



b) Floculador Hidráulico Horizontal

El agua coagulada proveniente del vertedero triangular discurre hacia el floculador horizontal de 02 compartimientos

Consta de 16 tabiques por cada compartimiento, el largo del tabique es de 1.64 metros y el ancho 0.17 metros, tiene una pendiente de 4.68%.

El canal de agua floculada tiene las siguientes dimensiones: 0.45 metros de ancho, 13.50 metros de largo y 1.00 metros de altura.

El mantenimiento del floculador hidráulico se realiza cada 4 semanas conjuntamente con los decantadores.

Imagen N°094 Floculador Hidráulico Horizontal



c) Decantadores

Del canal de agua floculada ingresa a los 02 decantadores por medio de canaleras de 0.27 metros de largo, 0.10 metros de ancho y 0.46 metros de altura, con un caudal promedio de 4.31 l/s.

El decantador N° 1 y 2 tienen una capacidad de 169 m³ cada uno aproximadamente.

Imagen N°095 Decantadores



En la entrada de los decantadores se encuentra una pantalla difusora de 2.60 metros de altura con aproximadamente 60 perforaciones de 1" de diámetro. El agua pasa por reboce a un vertedero de concreto con curvatura de 1", en medio de los dos decantadores se encuentra un tabique de 0.29 metros de ancho.

d) Filtración

El agua proveniente de los decantadores pasa por un canal de recepción de 0.35 metros de ancho, que distribuye a los 02 filtros lentos por una tubería de 6" con un largo de 5.40 metros. Llega a una caja de aquietamiento de: 1.44 metros de largo, 0.42 metros de ancho y 0.46 metros de altura va hacia un vertedero de 0.97 metros de largo y cae hacia los filtros lentos los cuales están compuestos de una capa de arena fina seleccionada, arena gruesa y material de soporte (grava). Poseen un falso fondo de recolección del agua que pasa a una caja de filtros para pasar una parte del caudal a una cámara de 27 m³ de capacidad de donde se bombea al reservorio N° 1 de la planta N° 1 y la otra parte va a un reservorio circular de 196 m³ del cual se bombea al reservorio N° 3.

Poseen una válvula de desagüe de 6" estos lechos están conformados por tres capas, una superior de arena, una capa de grava y por una tubería como espina de pescado con perforaciones. El agua filtrada pasa a una caja de 0.80 metros de largo, 0.80 metros de ancho y 3.10 metros de altura, después sale por medio de una tubería hacia las cámaras.

Imagen N° 96: Filtros lentos



e) Reservorio de agua tratada

El agua filtrada de la planta N° 2 ingresa a 02 reservorios con una cámara rectangular de 120 m³ por medio de una tubería de 6". Y Por una tubería de 8" ingresa hacia otra cámara circular que posee un volumen de 196 m³. El nivel del agua tratada en los reservorios es medido por medio de una regla. El agua del reservorio sale por medio de tuberías para la distribución a la población.

f) Cloración

Al ingreso del reservorio se dosifica solución de hipoclorito de calcio al 65 % o cloro liquido en balones como desinfectante, a razón de 1.3 mg/l de cloro activo.

g) Bombas de agua tratada y línea de distribución a la población.

Dentro de las instalaciones de la Planta de Cocachacra se cuenta con una caseta distribución de agua, La cámara circular de 196 m³ del cual se bombea al reservorio N° 2.

h) Cerco Perimétrico

El cerco perimétrico está construido en material noble en un 80%, de broqueta de cemento el 5% y el 10% no tiene cerco, el límite lo determina la pared colindante de la propiedad vecina. Tiene acceso por una puerta frontal que se encuentra en la calle Ayacucho 8va cuadra.

No hay tránsito de vehículos dentro de la Planta.

Imagen N° 097: Cerco perimétrico de Cocachacra



i) Oficina de Control de Operaciones y Administración

Se encuentra cerca al ingreso de la puerta principal. El área de la Oficina de Producción es de 28 m². Se cuenta con 01 servicio higiénico, que tiene 01 lavamanos, 01 inodoro.

En la oficina se encuentra dos equipos de laboratorio para la evaluación de la calidad del agua; un turbidímetro de campo y un comparador de cloro residual.

No hay un almacén específico para el almacenamiento de insumos químicos.

j) Sistema de Iluminación y fuerza

Se cuenta con una caseta de fuerza que se encuentra ubicada a un costado del tanque circular de bombeo.

Para la iluminación exterior vial se utiliza luminarias de halógeno de 250 watt y fluorescentes de 40 watts lineales ubicados a lo largo de toda la planta. Para la iluminación interior se tiene fluorescentes con luz blanca tipo luz de día.

- Instalaciones Eléctricas

Se cuenta con una tensión de alimentación de 220 V para servicios auxiliares y 380 V para funcionamiento de bombas y equipos.

El control y operación de la planta requiere del conocimiento exacto de las condiciones y/o características del agua cruda y del agua tratada, así como las condiciones del agua en puntos intermedios del proceso de tratamiento, un control adecuado no puede efectuarse sin medir con frecuencia determinados parámetros importantes.

El conocimiento de los valores de estos parámetros nos ayudará en la evaluación del estado de funcionamiento de los equipos (dosificadores, floculadores, filtros. Bombas, etc.). La toma de las muestras de agua para la realización de los análisis de calidad, requieren atención y cuidado especial a fin de que sean representativas.

Las muestras para estas determinaciones serán tomadas evitando la contaminación de las mismas con agentes extraños, como el polvo, y otras sustancias extrañas que pueden conducir a obtener resultados erróneos; por lo que los recipientes de captación deben estar limpios y se deben enjuagar con abundante agua de muestreo antes de tomar la muestra.

La toma de muestra para el agua cruda se realiza en la captación de Planta a la salida de la tubería de conducción, para el agua, para el agua tratada se toma la muestra en la tubería de salida del reservorio mediante un pilón que está instalado.

Redes

- Matrices

Cuadro N°091 Redes matrices

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
6	250	0	0	0	0	0	2300	2,550
Total	250	0	0	0	0	0	2,300	2,550

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

- De distribución

Cuadro N°092 Redes de distribución

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4	1,300	9,135	0	0	2,402	1,800	4,188	18,825
3	450	3,454	0	0	0	0	1,570	5,474
Total	1,750	12,589	0	0	2,402	1,800	5,758	24,299

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

Conexiones domesticas de agua potable

Cuadro N°093 Conexiones domesticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
1/2"	184	214	630	100	68	60	806	1,878
3/4"	0	0	2	1	3	1	2	9
1"	0	0	0	1	0	0	0	1
Total	184	214	632	102	71	61	808	2,072

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

Calidad de agua potable

- Se realiza únicamente control de cloro residual con equipo artesanal.
- Se realiza únicamente control de cloro residual con equipo artesanal. Los análisis físicos químico y bacteriológico se realizan periódicamente en Mollendo y Arequipa.

1.3.3.3.4.2.5 Sistema de alcantarillado

La ciudad cuenta con una red de alcantarillado de 18.744 m. de los cuales 7,480 m. son colectores principales de ø 8" de csn. y secundarios de ø 8" 7,308 m. de csn. y 250 de pvc. y de ø 6" 3,706 de csn. con antigüedad entre 9 y 53 años y 219 buzones con una profundidad promedio de 1,38 m. (prom.) El emisor tiene una longitud de 1730 m, tubería de 10" de concreto. No hay tratamiento.

Existen atoros en la red por arenamiento

El emisor descarga en un pantano, en dirección al río Tambo.

Emisores

Cuadro N°094 Emisores

EMISORES	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
						Actual	Máxima
Emisor 1 - Chucarapi	10"	1,730.00	8	Bueno	P.V.C.	9.91	38.00
Emisor 2 - Cocachacra -	8"	3,552.00	19	Malo	c.s.n.	3.50	8.00
Emisor 2 - Cocachacra -	10"	5,850.00	19	Malo	c.s.n.	5.50	11.00
El Arenal-La Curva (*)	10"-12"	1,370.00	32	Colapsado	cemento	0.00	0.00
Total		12,502.00				18.91	57.00

(*) Actualmente sin uso

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

Colectores

El sistema de alcantarillado cuenta con dos tipos de colectores principales y secundarios, el primero de ellos de 8 pulgadas de 7 480 ml de longitud, y una red de colectores secundarios de 6 y 8 pulgadas con una longitud total de 11 264 ml

Cuadro N°095 Colectores principales

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8"	7,480	29	Regular	c.s.n.	10.00	30.00
Total	7,480					

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

Cuadro N°096 Red de colectores secundarios

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
8"	7,308	31	Regular	c.s.n.
0"	250	9	Bueno	p.v.c.
6"	3,706	53	Malo	c.s.n.
Total	11,264			

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

Conexiones domesticas de alcantarillado

El sistema comprende 1 212 número de conexiones domesticas de alcantarillado, las cuales corresponden a 1/2" y 3/4" de diámetro con diferentes años de antigüedad como a continuación se describe

Cuadro N°097 Conexiones domesticas de alcantarillado

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							N° Total de conexiones
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 -25)	(25 - 30)	30 a mas	
1/2"	210	185	135	95	68	84	435	1212
3/4"	0	4	3	2	1	4	10	24
Total	210	189	138	97	69	88	445	1236

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

1.3.3.3.4.2.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)

Capacidad de Manejo del Sistema

- La operación del sistema cuenta con 01 administrador y 02 operador. Reportándose a Mollendo para pequeños problemas y a Arequipa cuando se trata de problemas mayores (Sistemas Zonales).
- El mantenimiento del sistema es básicamente correctivo y no cuenta con manuales de operación ni procedimientos.
- Los equipos de mantenimiento constan de herramientas y varillas de acero que son usados para desatoro.
- No cuenta con personal capacitado para proyectos y obras y no se realiza un control de pérdidas.

Debilidad de los Sistemas

- Existe dificultad en el abastecimiento de agua potable. El funcionamiento promedio es de 21h/ día.
- Inadecuada distribución del servicio de abastecimiento de agua por:
- Mal estado de válvula de red
- Deficiencia de sectorización
- Elevado desperdicio de agua por insuficiencia de micromedición.
- Ausencia de macromedición.
- Existencia de solamente un laboratorio de control en Mollendo capaz de ejecutar análisis básicos.
- Carencia de personal capacitado para la operación y mantenimiento.
- Inexistencia de plan de mantenimiento preventivo, las acciones correctivas se ejecutan por lo general cuando la emergencia se produce
- Deterioros de redes de agua potable y desagüe por antigüedad.
- Ausencia de planta de tratamiento de desagües.
- Se desconoce la composición de los desagües que ingresan a los colectores, tales como desagües industriales y hospitalares.
- Desagües crudos lanzados al TANQUE IMHOFF.
- Ausencia de catastro de instalación y equipos.
- No existe oficina debidamente implementada para atender problemas operativos y de emergencia y no cuenta con equipos de reserva.

- No existe taller para acciones de mantenimiento.
- No hay suficiente stock de tuberías y accesorios.
- Existencia de desinfectadores autorizados para sustancias químicas.

Fortalezas de los Sistemas

- Existencia de planta de tratamiento.
- Posibilidades de crecimiento del caudal de la toma.
- Se aprecia por parte del personal de operación y mantenimiento voluntad para hacer los servicios de la mejor manera posible.

1.3.3.3.4.2.7 Acciones por realizar

- ✓ COC 002 - Ampliación marginal y reposición de la micromedición
- ✓ COC 003- Reposición de 10 grifos contra-incendio y 20 válvulas (10 p/grifos y 10 p/distribución)
- ✓ COC 004 - Reposición de 10 grifos contra-incendio y 20 válvulas (10 p/grifos y 10 p/distribución)
- ✓ COC 005 - Ampliación marginal -optimización proceso de tratamiento de agua potable mediante la construcción de un floculador hidráulico en la PTAP de Cocachacra.
- ✓ COC 006 - Ampliación Marginal puente de acceso a Tanque INHOFF en la localidad de Cocachacra
- ✓ COC 007 - Ampliación, renovación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de Cocachacra

1.3.3.3.4.3 El Arenal

Imagen N°098 El Arenal



SEDAPAR administra los servicios de agua potable y alcantarillado en la mayor parte de la zona urbana de Islay organizada en 7 localidades como es: Mollendo, Matarani, Cocachacra, La Curva, El Arenal, Mejía y Punta de Bombón. La localidad de El Arenal corresponde al distrito de Deán Valdivia, provincia de Islay, departamento Arequipa.

1.3.3.3.4.3.1 Área de influencia del proyecto

- Departamento: Arequipa, Provincia: Islay, Distrito: Deán Valdivia
- Ubicación: La ciudad de El Arenal se ubica a 152 Km. de Arequipa.
 - Extensión Territorial: 70 ha
 - Altitud (m.s.n.m.): 70 m
- Clima: Árido
- Vías de Comunicación: Terrestre
- Precipitación Anual: 0.00 mm.

Imagen N° 099 Localización Geográfica de la localidad de El Arenal



1.3.3.3.4.3.2 Planes directores y estudios disponibles de población

Proyecto de ampliación renovación y mejoramiento del sistema de agua potable y desagüe de la Prov. de Islay, Región Arequipa.

El estudio integral de mejoramiento de agua y desagüe de Mollendo-Matarani prevea el abastecimiento de El Arenal en su segunda etapa de implantación.

1.3.3.3.4.3.3 Indicadores básicos

Cuadro N°098 Indicadores básicos

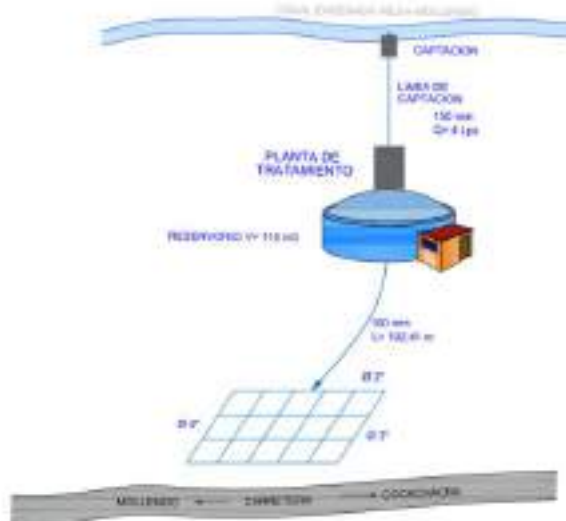
NOMBRE DEL INDICADOR	Unidad de	EL ARENAL
	Medida	A Octubre 2018
Importe Recaudado	S/.	159,297.50
Importe Facturado *	S/.	180,479.00
Conexiones activas de agua	Conexiones	671
Total Conexiones Agua	Conexiones	719
Total Conexiones Desagüe	Conexiones	470
Población Total	Hab.	4,287
Cobertura de Agua Potable	%	85.58
Cobertura de Alcantarillado	%	52.13
Nº Hab. por vivienda	Hab./Viv.	3.02
Horas Promedio del Servicio	Hrs./día.	19
Volumen Facturado	m3.	70342
Volumen Producido	m3.	110,732.02
Volumen no Facturado	m3.	40,390.00
Nivel de Micromedición	%	70.04
Cloro Residual Libre	%	100
Turbiedad	%	23

(*) *Importe facturado se considera el total de la facturación por conceptos*

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.4.3.4 Sistema de agua potable

Imagen N° 100 Esquema del Sistema de Agua Potable



Componentes de la captación

a) Captación

En captación se cuenta con una válvula de ingreso de 6" para el agua cruda que sirve para regular y cerrar el ingreso de agua proveniente del canal Ensenada – Mejía – Mollendo, luego el agua pasa por una tubería de 6" con un largo de 50 metros. En la

entrada de la planta se angosta con una tubería de 4" y un largo de 1.50 metros hasta el buzón rompe presión.

Las obras de captación tienen capacidad para permitir el paso de un caudal de 7 l/s.

Cuadro N°099 Captación

Nombre	Superficial		Manantial		
	Urbano	Rural	Directo	Con Bombeo	
			lps	lps	HP (prom)
Canal Ense.-Mejía-Mollendo		6			
Total	0.00	6.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Imagen N°101 Compuerta captación de Canal Ensenada Mejía Mollendo



a) Líneas de conducción de agua cruda

El sistema incluye una tubería fierro de 6" de diámetro y un largo de 30 metros.

Cuadro N°100 Indicadores básicos

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión
						Actual	Máxima	Max. m.c.a.
Línea conducción a Planta	6	30	49	regular	AC	5	7	75
Total		30				5	7	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

b) Caja Desarenadora

El objetivo es remover las arenas de diámetro mayor a 0.20 mm, y peso específico de 2.65 g/cm³. Para tal efecto, el agua llega hacia la caja desarenadora proveniente de una caja rompe presión de largo 1.41 metros, ancho 0.60 metros, por medio de una canaleta de 2.00 metros de longitud, 0.42 metros de ancho, pasa a la caja desarenadora.

La caja desarenadora tiene de largo 1.15 metros, de ancho 0.52 metros y de altura 1.30 metros. Luego de la caja, el agua pasa por rebose a una canaleta de 1.55 metros de largo y 0.25 metros de ancho, la cual cuenta con una válvula que regula el caudal de ingreso, discurre hacia un vertedero triangular de 60°, para luego ingresar al floculador

por una canaleta de largo 2.60 metros y de ancho 0.25 metros, donde llega a una pequeña caja.

Imagen N°102 Caja Desarenadora



c) Dosificación de químicos (Sulfato de Aluminio, Cloruro Férrico)

La dosificación de químicos consta de un sistema doble de dosificación en la temporada de aguas turbias, como en la temporada de aguas con baja turbiedad, siendo la primera con Sulfato de Aluminio, y la segunda con Cloruro férrico.

- Dosificación de Sulfato de Aluminio

La Planta cuenta con 1 pozo de 1 m³ en donde preparan 1 bolsa de 50 Kg en el pozo con agua. La dosificación de soluciones se hará en función del caudal, la turbiedad, y/o el color del agua cruda, y de acuerdo a la curva de dosificación, dosificación de Sulfato de Aluminio.

Es necesario el control horario por parte del Operador de Planta, vigilar el consumo de la solución de insumos químicos.

- Dosificación de Cloruro Férrico

Se prepara en un tacho de capacidad de 600 lt con Cloruro férrico al 40% (puro) y es diluido con agua al momento de aplicarlo.

Componentes de la Planta de Tratamiento

a) Mezcla Rápida

La mezcla rápida se produce en la caída de un vertedero triangular de 60°, en este punto es donde se aplica la solución de cloruro férrico o sulfato de aluminio.

Imagen N° 103 Vertedero triangular



b) Floculación

- Floculador Microporoso

El agua coagulada proveniente del vertedero se discurre hacia el floculador por una tubería de 4" con un largo 35 metros. Las dimensiones del floculador son: largo y ancho de 1.40 metros y altura 4.40 metros. El floculador posee dos secciones, la superior con un largo y ancho de 1.40 metros y una altura de 2.70 metros, y una sección cónica de largo y ancho de 0.50 metros y una altura de 1.75 metros.

El mantenimiento del floculador se realiza todos los días.

Imagen N° 104: Floculador hidráulico horizontal



c) Decantadores primarios

Se cuenta con 02 decantadores convencionales de flujo horizontal, cada decantador puede trabajar independientemente, ya que tienen su propia compuerta de control de ingreso de agua.

El decantador N° 1 y 2 tienen una capacidad de 77.76 m³ cada uno. Las dimensiones de cada decantador son 13.18 metros de largo, 2.00 metros de ancho y una profundidad inicial de 2.40 metros y una final de 3.50 metros.

Imagen N° 105 Decantador



d) Pre – filtración

Se cuenta con 02 pre – filtros los cuales están compuestos de grava y arena gruesa. La tubería de salida del decantador primario al ingreso del pre – filtro tiene una longitud de 13.40 metros. Los pre – filtros tienen un ancho de 7.20 metros, un largo de 8.50 metros y una altura de 2.50 metros. El agua que filtrada pasa a un decantador antiguo a través de una tubería de 8"

Imagen N°106 Pre – filtros



e) Decantador Antiguo

El agua del pre – filtros llega al decantador antiguo por una tubería de 8" y una longitud de 3.10 metros, el cual tiene una capacidad de 108 m³.

El agua decantada pasa a dos filtros lentos a través de una canaleta de 10 cm de ancho, 35 cm de altura y 12.20 m de largo. La distancia a la primera desembocadura es de 2.90 m y a la segunda es de 8.70 m.

Imagen N° 107 Decantador Antiguo



h) Filtración lenta

El Proceso de filtración está conformado por 2 unidades de lecho filtrante de arena con lavado con agua de retrolavado y lavado superficial, con un área de filtración de 38 m³ cada uno, cada unidad recibe el caudal aproximado de 3.50 l/s, y la tasa de filtración normal de 12.4 m³/m²/día.

Las dimensiones del filtro 1 son: el ancho de 6.40 metros y el largo de 5.85 metros, el filtro 2 son: ancho 5.80 metros y largo 6.35 metros. Estos lechos están conformados por tres capas, una superior de arena, una capa de arena gruesa y grava de soporte de 3", 2", 1" y ½", en la base posee una tubería como espina de pescado con perforaciones.

Imagen N° 108 Filtros lentos



Cuadro N°101Filtración lenta

Nombre	Estado físico	Antigüedad (años)	INDICAR SI O NO			Capacidad (lps)	
			Tiene flocurador	Tiene decantador	Tiene filtros	Actual	Maxima
El Arenal	Buneo	47	SI	SI	SI	5	7
Total		47				5	7

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

i) Reservorio de agua tratada

El agua filtrada ingresa al reservorio que posee un volumen de 96 m³, con un tirante de agua de 2.20 metros.

El nivel del agua tratada en los reservorios es medido por medio de una regla. El agua del reservorio sale por medio de tuberías para la distribución a la población.

j) Pos cloración

Al ingreso del reservorio se dosifica solución de hipoclorito de calcio al 30 % como desinfectante, a razón de 1.4 mg/l de cloro activo.

Imagen N° 109 Tanque con solución de Hipoclorito de Calcio



Planta de Tratamiento de Agua Potable

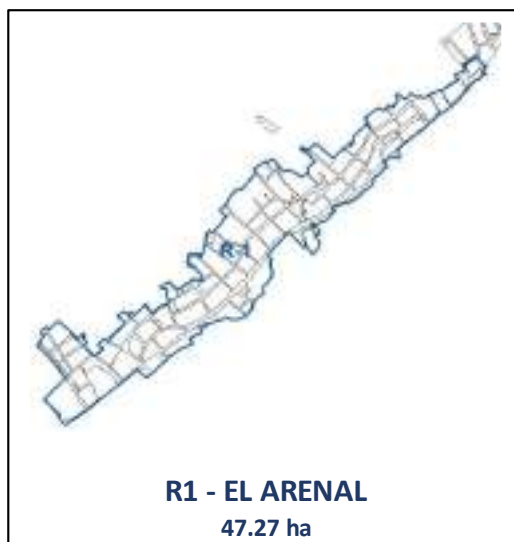
La planta de tratamiento de agua potable El Arenal tiene una antigüedad de 54 años, aun considerada en buen estado, la misma que contiene floculadores, decantadores y filtros, con una capacidad actual de 5 lps.

Cuadro N°102 Planta de Tratamiento de Agua Potable

PLANTAS DE FILTRACION LENTA			INDICAR SI Ó NO			Capacidad (en Lps.)	
Nombre	Estado	Antigüedad	Tiene	Tiene	Tiene	Capacidad (en Lps.)	
	Físico	(años)	Floculador	Decantador	Filtros	Actual	Máxima
EL ARENAL	BUENA	54	SI	SI	SI	5	7
Total						5	7

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Imagen N°110 Esquema del circuito R-1 El Arenal



Líneas de conducción de agua tratada

Cuadro N°103 Líneas de conducción de agua tratada

Línea (Por gravedad)	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
De Conduccion	4"	180.00	61.00	Regular	AC	6.00	10.00	75.00
Total		180.00				6.00	10.00	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Almacenamiento

El sistema cuenta con un el reservorio R-1 de tipo apoyado, con un volumen de 100 m3

Cuadro N°104 Almacenamiento

Reservorio	Tipo	Volumen	Antigüedad	Estado	Observaciones
		(m3)	(años)	Físico	
R1	Apoyado	100	47	Regular	
Total		100.00			

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Redes de distribución

Cuadro N°105 Redes de distribución

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 -25)	(26 - 30)	31 a mas	
4	0	0	0	0	0	0	4,813	4,813
3	0	0	0	0	0	0	2,060	2,060
2	0	0	560	0	0	0	0	560
Total	0	0	560	0	0	0	6,873	7,433

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Conexiones domesticas de agua potable

El sistema cuenta con 696 número de conexiones, de ½" y ¾ "pulgadas, con diferentes rangos de antigüedad que a continuación se describen en el siguiente grafico

Cuadro N°106 Conexiones domesticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							N° de conexiones
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 -25)	(25 - 30)	30 a mas	
1/2"	23	12	18	9	7	28	595	692
3/4"	0	0	0	0	0	1	3	4
Total	23	12	18	9	7	29	598	696

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

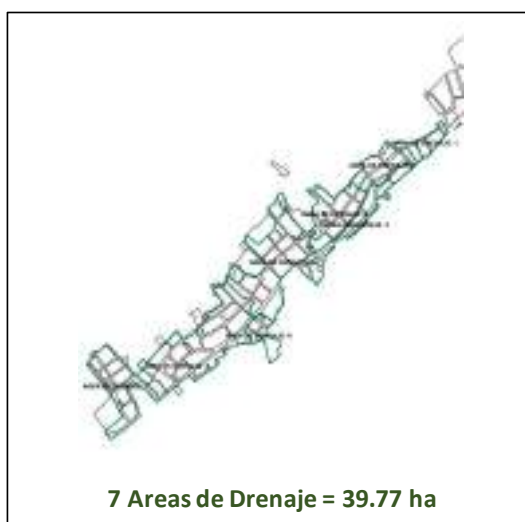
Calidad de agua potable

Se realiza únicamente control de cloro residual con equipo artesanal. Los análisis fisicoquímico y bacteriológico se realizan periódicamente en Mollendo y Arequipa.

1.3.3.3.4.3.5 Sistema de alcantarillado

La ciudad cuenta con una red de alcantarillado de 15,020 m. de los cuales 7970 m. son principales y 7,050 m. son secundarios de ø 8" y de c.s.n., 236 buzones de inspección con profundidad promedio de 1,2 m.

Imagen N°111 Esquema de áreas de drenaje



Emisores

Cuadro N°107 Emisores

Emisores	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
						Actual	Máxima
Emisor a tanques septi.	10.00	1,500.00	22.00	regular	CSN	3.40	12.00
Total		1,500.00				3.40	12.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Colectores principales

El colector principal de 27 años de antigüedad cuenta con un diámetro de 8 pulgadas y 7 970 ml de longitud, además de una red de colectores secundarios de 8 pulgadas de diámetro con una longitud de 7 970 ml

Cuadro N°110 Colectores principales

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8"	7,970	27.00	Regular	CSN	2.00	12.00
Total	7,970				2	12

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Cuadro N°111 Red de colectores secundarios

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
8"	7,050	22	Regular	CSN
Total	7,050			

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Conexiones domesticas de alcantarillado

El sistema cuenta con 456 conexiones domiciliarias totales.

Cuadro N°112 Conexiones domesticas de alcantarillado

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							N° de conexiones
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 -25)	(25 - 30)	30 a mas	
6"	18	10	14	8	6	24	376	456
Total	18	10	14	8	6	24	376	456

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.4.3.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)

Capacidad manejo del sistema

- La operación del sistema cuenta con 01 administrador y 01 operador. Reportándose a Mollendo para pequeños problemas y a Arequipa cuando se trate de problemas mayores.
- El mantenimiento del sistema es básicamente correctivo y no cuenta con manuales de operación ni procedimientos.
- Los equipos de mantenimiento constan de herramientas y varillas de acero que son usados para desatoro.
- No cuenta con personal capacitado para proyectos y obras y no se realiza un control de pérdidas.

Debilidad de los sistemas

- Existe dificultad en el abastecimiento de agua potable. El funcionamiento promedio es de 16 h/día.
- Mal estado de válvula de la red
- Deficiencia de sectorización
- Elevado desperdicio de agua por insuficiencia de micromedición.
- Ausencia de macromedición.
- Existencia de solamente un laboratorio de control en Mollendo, capaz de ejecutar análisis básicos.
- Carencia de personal capacitado para la operación y mantenimiento.

- Inexistencia de plan de mantenimiento preventivo, las acciones correctivas se ejecutan por lo general cuando la emergencia se produce.
- Deterioros de redes de aguas potable y desagüe por antigüedad
- Ausencia de planta de tratamiento de desagües.
- Se desconoce la composición de los desagües que ingresan a los colectores, tales como desagües industriales y hospitalares.
- Desagües crudos lanzados al tanque séptico y luego a dren de desagüe hasta el río tambo.
- Ausencia de catastro de instalaciones y equipos.
- No existe oficina debidamente implementada para atender problemas operativos y de emergencia y no cuenta con equipos de reserva.
- No existe taller para acciones de mantenimiento.
- No hay suficiente stock de tuberías y accesorios.
- Existencia de desinfectadores artesanales para sustancias químicas

Fortalezas del sistema

- Posibilidades de crecimiento del caudal de la toma.
- Se aprecia por parte del personal de operación y mantenimiento voluntad para hacer los servicios de la mejor manera posible.

1.3.3.3.4.3.7 Acciones por realizar

- ✓ ARE 001 - Ampliación marginal y reposición de la micromedición
- ✓ ARE 002 - Reposición de 3 grifos contra-incendio y 15 válvulas (3 p/grifos y 12 p/distribución)
- ✓ ARE 003 - Ampliación marginal implementación de cerco perimétrico de la PTAP del anexo el arenal distrito Dean Valdivia
- ✓ ARE 004 - Ampliación marginal para la disposición de sedimentos y residuos para lavado de unidades hidráulicas de PTAP. El Arenal
- ✓ ARE 005 - Ampliación Marginal Optimización proceso de tratamiento de agua potable mediante la construcción de un floculador hidráulico en la PTAP de El Arenal

1.3.3.3.4.4 La Curva

Imagen N°112 La Curva



SEDAPAR administra los servicios de agua potable y alcantarillado en la mayor parte de la zona urbana de Islay organizada en 7 localidades como es: Mollendo, Matarani, Cocachacra, La Curva, El Arenal, Mejía y Punta de Bombón. La localidad de la Curva corresponde al distrito de Deán Valdivia, provincia de Islay, departamento Arequipa.

1.3.3.3.4.1 Área de Influencia del Proyecto

- Departamento: Arequipa Provincia: Islay Distrito: Deán Valdivia
- Ubicación: La ciudad de La Curva se ubica a 147 Km. de Arequipa
- Ubicación Geográfica:
 - Latitud Sur: 17°08'36"
 - Longitud Oeste: 21°49'15"
- Extensión Territorial: 35 ha.
- Altitud (m.s.n.m.): 38 m
- Clima: Árido
- Vías de Comunicación: Terrestre
- Precipitación Anual: 0,0 mm

Imagen N° 113 Localización Geográfica de la localidad de la Curva



1.3.3.3.4.2 Planes Directores y Estudios Disponibles de Población

Proyecto de ampliación renovación y mejoramiento del sistema de agua potable y desagüe de la Prov. de Islay, Región Arequipa. Código SNIP 383440

Existe el Estudio Integral Mollendo-Matarani hecho en 1995 por Inversiones Latinoamericana S.R. Ltda., el cual también involucra a La Curva.

1.3.3.3.4.3 Indicadores Básicos

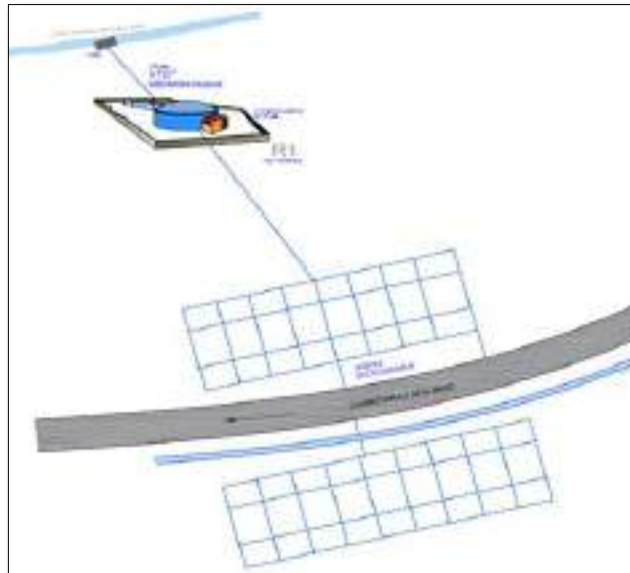
Cuadro No. 111 Indicadores básicos

NOMBRE DEL INDICADOR	Unidad de	LA CURVA
	Medida	A Octubre 2018
Importe Recaudado	S/.	212,016.77
Importe Facturado *	S/.	224,733.40
Conexiones activas de agua	Conexiones	585
Total conexiones Agua	Conexiones	534
Total conexiones Desagüe	Conexiones	483
Población Total	Hab.	2957
Cobertura de Agua Potable	%	94,06
Cobertura de Alcantarillado	%	84,17
Nº Hab. por vivienda	Hab./Viv.	4,36
Horas Promedio del Servicio	Hrs./día.	21,00
Volumen Facturado	M3.	66189
Volumen Producido	M3.	82494
Volumen no Facturado	M3.	16305
Nivel de Micromedición	%	65,45
Cloro Residual Libre	%	100
Turbiedad	%	32

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

1.3.3.3.4.4 El Sistema de Agua Potable

Imagen N°114 Esquema del sistema de agua potable



Componentes de la captación

a) Captación

En captación se cuenta con una válvula de ingreso de 6" para el agua cruda que sirve para regular y cerrar el ingreso de agua proveniente del canal Ensenada – Mejía - Mollendo; luego el agua pasa por una tubería de 6" con un largo de 90 metros. En la

entrada de la planta se angosta con una tubería de 4" y un largo de 1.50 metros hasta el buzón rompe presión.

Las obras de captación tienen capacidad para permitir el paso de un caudal hasta de 6 l/s.

Cuadro N°112 Captación

Nombre	Superficial		Manantial		
	Urbano	Rural	Directo	Con Bombeo	
	l.p.s.		lps	lps	HP (prom)
Canal Ensenada-Mejía-	6,00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total	6,00	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Imagen N°115 Ubicación de válvula en captación de Canal Ensenada Mejía Mollendo



b) Líneas De Conducción De Agua Cruda

Cuadro N°113 Líneas De Conducción De Agua Cruda

	Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (en Lps.)		Presión
	(pulg)	(ml.)	(años)	Físico	Tubería	Actual	Máxima	Max. m.c.a.
Línea de conducción	6	160	16	Regular	AC	6	8	25
Total		160				6	8	25

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

c) Caja desarenadora

El objetivo es remover las arenas de diámetro mayor a 0.20 mm, y peso específico de 2.65 g/cm³. Para tal efecto, el agua llega hacia la caja desarenadora proveniente de una caja rompe presión

Por medio de una canaleta de 2.45 metros de longitud, 0.70 metros de ancho y 0.55 metros de alto, pasa a la caja desarenadora.

La caja tiene de largo 1.45 metros, de ancho 0.80 metros y de altura 1.30 metros. Luego de la caja, el agua pasa por rebose a una canaleta de 1.55 metros de largo y 0.25 metros de ancho, la cual cuenta con una válvula que regula el caudal de ingreso, discurre hacia

un vertedero triangular de 60°, para luego ingresar al floculador por una canaleta de largo 2.60 metros y de ancho 0.25 metros, donde llega a una pequeña caja

Imagen N°116 Caja Desarenadora



d) Dosificación de químicos (Sulfato de Aluminio, Cloruro Férrico)

La dosificación de químicos consta de un sistema doble de dosificación en la temporada de aguas turbias, como en la temporada de aguas con baja turbiedad, siendo la primera con Sulfato de Aluminio, y la segunda con Cloruro férrico

- Dosificación de Sulfato de Aluminio

La Planta cuenta con 01 pozo de 2 m³ en donde preparan 1 bolsa de 50 Kg con agua. La solución debe ser preparada según la cartilla N° 004a de manera de tener una solución con una concentración conocida para ser aplicada.

Es necesario el control horario por parte del Operador de Planta, vigilar el control del consumo de la solución de sustancias químicas.

- Dosificación de Cloruro Férrico

Se prepara en un tacho de capacidad de 600 litros, pero el cloruro férrico se aplica puro y se diluye con agua al momento de aplicarlo

e) Planta de tratamiento de agua potable

Cuadro N°114 Planta de tratamiento de agua potable

Planta de Filtración Lenta			INDICAR SI Ó NO			Capacidad (en Lps.)	
Nombre	Estado Físico	Antigüedad (años)	Tiene Floculador	Tiene Decantador	Tiene Filtros	Actual	Máxima
LA CURVA	BUENA	42	SI	SI	SI	18	25
Total						18	25

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Imagen N°117 Vista del Circuito R-1 La Curva



Componentes de la Planta de Tratamiento

a) Mezcla Rápida

Se denomina así a las condiciones de intensidad de agitación y tiempo de retención que debe reunir la masa de agua en el momento de la aplicación del coagulante.

La mezcla rápida se produce en la caída de un vertedero triangular de 60°, en este punto es donde se aplica la dosificación de cloruro férrico o sulfato de aluminio.

Imagen N° 118 Vertedero triangular



b) Floculación

Floculador Microporoso

El agua coagulada proveniente del vertedero se discurre hacia el floculador por una tubería de 6" con un largo 7.70 metros. El floculador posee dos secciones, la superior con un largo y ancho de 1.40 metros y una altura de 2.70 metros, y una sección cónica de

largo y ancho de 0.50 metros y una altura de 1.75 metros. El agua floculada asciende hacia el decantador y por rebose se distribuye a los dos decantadores.

Imagen N° 119 Floculador hidráulico horizontal



c) Decantadores primarios

Se cuenta con 02 decantadores convencionales de flujo horizontal, cada decantador puede trabajar independientemente, ya que tienen su propia compuerta de control de ingreso de agua.

El decantador N° 1 y 2 tienen una capacidad de 77.76 m³ cada uno. Las dimensiones de cada decantador son 13.18 metros de largo, 2.00 metros de ancho y una profundidad inicial de 2.40 metros y una final de 3.50 metros.

El agua decantada pasa a pre-filtros por una tubería de 8" y un largo de 12.80 metros.

Imagen N° 120 Decantador



d) Pre – filtración

Se cuenta con 02 prefiltros de 03 compartimientos cada uno, los cuales están compuestos de grava de 2", 1" y ½".

Imagen N° 121 Pre – filtros



e) Decantador Antiguo

El agua de los prefiltros llega al decantador antiguo por una tubería de 8" y una longitud de 3.10 metros, el cual tiene una capacidad de 108 m³.

El agua decantada pasa a dos filtros lentos a través de una canaleta de 10 cm de ancho, 35 cm de altura y 12.20 m de largo. La distancia a la primera desembocadura es de 2.90 m y a la segunda es de 8.70 m.

Imagen N° 122 Decantador Antiguo



f) Filtración lenta

El Proceso de filtración está conformado por 2 unidades de lecho filtrante de arena, con un área de filtración de 38 m³ cada uno, cada unidad recibe el caudal aproximado de 3.50 l/s, y la tasa de filtración normal de 12.4 m³/m²/día.

Las dimensiones del filtro 1 son: el ancho de 6.40 metros y el largo de 5.85 metros, el filtro 2 son: ancho 5.80 metros y largo 6.35 metros. Estos lechos están conformados por tres capas, una superior de arena, una capa de arena gruesa y grava de soporte de 3", 2", 1" y ½", en la base posee una tubería como espina de pescado con perforaciones.

El lavado de las unidades de filtración se efectúa desaguándolo y sacando la capa superior. Para llenarlo se abre el filtro alterno y hasta que el agua alcance el nivel del lecho filtrante, se cierra la válvula del bypass y se pone operativo.

Imagen N° 123 Filtros lentos



g) Reservorio de agua tratada

El agua filtrada ingresa al reservorio que posee un volumen de 96 m³, con un tirante de agua de 2.20 metros.

El nivel del agua tratada en los reservorios es medido por medio de una regla. El agua del reservorio sale por medio de tuberías para la distribución a la población.

Conducción

Línea de conducción de agua tratada por gravedad.

Cuadro N°115 Conducción

Línea	Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (en Lps.)	
	(pulg)	(ml.)	(años)	Físico	Tubería	Actual	Máxima
De conduccion	6"	1,111	49	Regular	AC	18	20
Total		1,111				18	20

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Almacenamiento

Se cuenta con 2 reservorios de tipo apoyado, con un 800m³ de volumen, que se detalla a continuación

Cuadro N°116 Almacenamiento

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico
R1	Apoyado	500	45	Regular
R2	Apoyado	300	26	Regular
Total		800		

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Redes

La red principal es de 6 pulgadas con una longitud de 280 ml , además el sistema cuenta con redes de distribución de 4", 3" y 2" pulgadas de 31 a más años de antigüedad con una longitud total de 2 825 ml

- Matriz

Cuadro N°117 Redes Matrices

Diámetro	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por
(pulg)	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	Diámetro
6	0	280	0	0	0	0	0	280
Total	0	280	0	0	0	0	0	280

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

- De distribución

Cuadro N°118 Redes de distribución

Diámetro	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por
(pulg)	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	Diámetro
4	0	0	0	0	0	0	1.550	1.550
3	0	0	0	0	0	0	850	850
2	0	0	0	0	0	0	425	425
Total	0	0	0	0	0	0	2.825	2.825

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Calidad de agua potable

Se realiza control de cloro residual y turbidez con equipo convencional. Los análisis físico-químico y bacteriológico se realizan periódicamente en Mollendo y Arequipa, los resultados son remitidos mensualmente a la SUNASS.

La desinfección se realiza mediante adición de hipoclorito de calcio.

La Calidad del agua se realizar el control de Cloro residual mediante colorímetro digital. Los análisis físico –químico, parte se realiza en el laboratorio de la Planta Hernán Perochena; otra en el laboratorio de Planta Tomilla y en laboratorio externo. Los análisis bacteriológicos se realizan en laboratorio de Planta Hernán Perochena.

1.3.3.3.4.5 El Sistema de Alcantarillado

Emisores

El sistema de alcantarillado cuenta con el emisor 1 “Buena Esperanza” de 10 pulgadas de longitud, con 19 años de antigüedad considerada a la fecha en buen estado

Cuadro N°119 Emisores

Emisor	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
						Actual	Máxima
Emisor 1 - B. Esperanza	10"	641	19	Bueno	c.s.n. - PVC	2,76	38,00
Total		641				2,76	38,00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Colectores

El sistema cuenta con colectores principales de 8 pulgadas de diámetros con una longitud de 1 260ml, además de red de colectores secundarios con el mismo diámetro de longitud de 3 647ml

Cuadro N°120 Colectores principales

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8"	1.260	51	Malo	c.s.n.	2,76	30,00
Total	1.260				2,76	30,00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Cuadro N°121 Red De Colectores Secundarios

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
8"	3.647	51	Malo	c.s.n.
Total	3.647			

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Buzones De Inspección

Cuadro N°122 Buzones De Inspección

CANTIDAD (Total)				185
PROFUNDIDAD PROMEDIO (mt)				2,00
TIPO DE TERRENO	NORMAL	82,00	%	N
	SEMI ROCOSO	10,00	%	
	ROCOSO	8,00	%	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Conexiones Domésticas De Alcantarillado

El sistema cuenta con 420 conexiones domesticas de alcantarillado de 6 pulgadas de diámetro

Cuadro N°123 Conexiones Domésticas De Alcantarillado

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							N° de conexiones
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 -25)	(25 - 30)	30 a mas	
6"	23	12	17	9	7	26	326	420
Total	23	12	17	9	7	26	326	420

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.4.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)

Capacidad de manejo del sistema

- La operación del sistema sólo cuenta con 02 operadores. Reportándose a Mollendo para pequeños problemas y a Arequipa (Jefatura Zonales), cuando se trata de problemas mayores.

- Los equipos de mantenimiento constan de herramientas manuales para atender casos de reparaciones de redes de agua potable y varillas de acero que son usados para desatoro

Debilidades de los Sistemas

- Existe déficit en el abastecimiento de agua potable. El funcionamiento promedio es de 18:00 horas / día.
- Inadecuada distribución del servicio de abastecimiento de agua por:
- Falta de agua potable
- Mal estado de válvulas de la red.
- Deficiencia de sectorización.
- Elevado desperdicio de agua por baja micromedición.
- Inexistencia de laboratorio de control de calidad de agua potable.
- Escasez de personal capacitado para la operación y mantenimiento.
- Deterioros de la red de agua potable por antigüedad.
- Ausencia de planta de tratamiento de desagües.
- Ausencia de catastro de instalaciones y equipos.
- No existe oficina debidamente implementada para atender problemas operativos y de emergencia y no cuenta con equipos de reserva.
- No existe taller para acciones de mantenimiento.
- No hay suficiente stock de tuberías y accesorios.
- Existencia de desinfectadores artesanales para sustancias químicas.
- Capacidad de almacenamiento insuficiente para la población actual.

Fortalezas de los Sistemas

- Existencia de macromedición a la salida del Reservorio R1.
- Posibilidades de crecimiento del caudal de la toma.
- Se aprecia por parte del personal de operación y mantenimiento voluntad para hacer los servicios de la mejor manera posible.
- Existencia de plan de mantenimiento preventivo. Las acciones correctivas se ejecutan por lo general cuando la emergencia se produce.
- Existe un plan anual de mantenimiento preventivo, el cual considera reservorios, líneas, redes de agua, válvulas, purgas y grifos contra-incendio.

1.3.3.3.4.7 Acciones por realizar

- ✓ CUR 001 - Ampliación marginal y reposición de la micromedición
- ✓ CUR 002 - Reposición de 3 grifos contra-incendio y 10 válvulas (3 p/grifos y 7 p/distribución)
- ✓ CUR 004 - Ampliación marginal de cerco perimétrico de la PTAP La Curva
- ✓ CUR 005 - Ampliación marginal optimización proceso de tratamiento de agua potable mediante la construcción de un floculador hidráulico en la PTAP del anexo la curva - distrito Dean Valdivia
- ✓ CUR 006 - Ampliación Marginal Para La Disposición De Sedimentos Y Residuos Para Lavado De Unidades Hidráulicas De PTAP. La Curva

1.3.3.3.4.5 Mejía

Imagen N°124 Mejía



SEDAPAR administra los servicios de agua potable y alcantarillado en la mayor parte de la zona urbana de Islay organizada en 7 localidades como es: Mollendo, Matarani, Cocachacra, La Curva, El Arenal, Mejía y Punta de Bombón. La localidad de Mejía corresponde al distrito de Deán Valdivia, provincia de Islay, departamento Arequipa.

1.3.3.3.4.5.1 Área de Influencia del Proyecto

- Departamento: Arequipa, Provincia: Islay, Distrito: Mejía
- Ubicación: La ciudad de Mejía se ubica a 136 Km. de Arequipa
- Ubicación Geográfica:
 - Latitud Sur: 17°05'54"
 - Longitud Oeste: 71°54'21"
- Extensión Territorial: 30 ha.
- Altitud (m.s.n.m.): 23 m
- Clima: Árido
- Vías de Comunicación: Terrestre y marítima
- Precipitación Anual: 0,0 mm

Imagen N° 125 Localización Geográfica de la localidad de Mejía



1.3.3.3.4.5.2 Estudios Disponibles de Población

Ampliación mejoramiento de agua potable y desagüe provincia de islay, región Arequipa.
Código SNIP 383440

Existe el Estudio Integral Mollendo-Matarani hecho en 1995 por Inversiones Latinoamericana S.R. Ltda., el cual también involucra a Mejía.

1.3.3.3.4.5.3 Indicadores Básicos

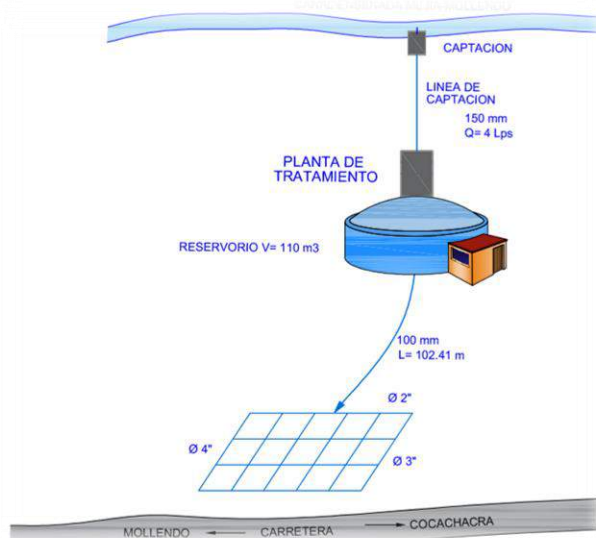
Cuadro N°124 Indicadores Básicos

NOMBRE DEL INDICADOR	Unidad de	MEJIA
	Medida	A Octubre 2018
Importe Recaudado	S/.	392,499.19
Importe Facturado *	S/.	436,228.52
Conexiones activas de agua	Conexiones	865
Conexiones totales de agua	Conexiones	1075
Conexiones totales de desagüe	Conexiones	0
Población Total	Hab.	3869
Cobertura de Agua Potable	%	95.20
Cobertura de Alcantarillado	%	0
Nº Hab. por vivienda	Hab./Viv.	3,36
Horas Promedio del Servicio	Hrs./día.	18
Volumen Facturado	M3.	169443.00
Volumen Producido	M3.	322769.16
Volumen no Facturado	M3.	153326.16
Nivel de Micromedición	%	85,85
Cloro Residual Libre	%	100
Turbiedad	%	100

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.4.5.4 El Sistema de Agua Potable

Imagen N°126 Esquema del sistema de agua potable



Componentes de la captación

a) Captación

En captación se cuenta con una compuerta de ingreso de agua cruda que sirve para regular y cerrar el ingreso de agua proveniente del canal Ensenada Meja Mollendo, es metálica de FºFº cuyas dimensiones son 0.60 m de alto x 0.40 m de ancho; luego el agua pasa por una tubería de 8" con un largo de 15.20 m. hacia la caja de aquietamiento, cuyas dimensiones es de 0.53 metros, ancho de 0.33 metros y 0.29 metros de alto

Las obras de captación tienen capacidad para permitir el paso de un caudal de 22 l/s y se encuentra ubicada en el lateral 40+028 en la vía de evitamiento de Mejía, del Distrito del mismo nombre.

Cuadro N°125 Captación

Nombre	Superficial lps	Manantial				Observaciones
		Directo lps	Con Bombeo			
			lps	HP (motor)	hrs de bombeo	
Canal Ensenada-Mejía-	0	22	0	0	0	
Total	0	22	0	0	0	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Imagen N° 127: Compuerta captación de Canal Ensenada Mejía Mollendo



b) Líneas De Conducción De Agua Cruda

Cuadro N°128 Líneas De Conducción De Agua Cruda

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
Línea de conducción	8	15	49	Regular	AC	18	25	100
Total		15				18	25	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

c) Desarenadores

El objetivo del desarenador es remover las arenas de diámetro mayor a 0.20 mm, y peso específico de 2.65 g/cm³. Para tal efecto, el agua llega en primer lugar a la caja de aquietamiento y repartición en la cual dividirá el caudal de 22 l/s en 2 partes hacia los desarenadores por medio de una compuerta metálica de fºfº.

Luego de la caja de ingresar al desarenador de dos compartimientos cuyas dimensiones posee un largo total 4.50 m con una longitud y ancho 0.70 m. y una altura inicial de 0.60 m y altura final 0.70 m. Las arenas acumuladas en los desarenadores son evacuadas por dos compuertas de desagüe.

El canal de salida de los desarenadores tiene un ancho de 0.46 m. y una altura de 0.37 m., luego tiene un vertedero triangular de 90° para el control del caudal de ingreso a Planta, donde se dosifica Hipoclorito de Calcio.

Imagen N°129: Canal de aquietamiento



Imagen N° 130: Desarenador



d) Dosificación de químicos (Sulfato de Aluminio, Cloruro Férrico)

La dosificación de químicos consta de un sistema doble de dosificación en la temporada de aguas turbias, como en la temporada de aguas con baja turbiedad, siendo la primera con Polímero aniónico, Sulfato de Aluminio, y la segunda con Cloruro férrico respectivamente. La desinfección se realiza con Hipoclorito de Calcio en la precloración y la cloración con cloro gas a una concentración promedio de 1.2 mg/l.

Componentes de la Planta de Tratamiento

a) Mezcla Rápida

La mezcla rápida se produce en la caída de un vertedero rectangular, en este punto es donde se aplica soluciones de cloruro férrico o sulfato de aluminio.

Imagen N° 131 Vertedero triangular



b) Floculación

Floculador Hidráulico Horizontal, se cuenta con un floculador de 9 compartimientos.

Imagen N° 132: Floculador hidráulico horizontal



c) Decantadores

Se cuenta con 02 decantadores convencionales de flujo horizontal; cada decantador puede trabajar independientemente, ya que tienen su propia compuerta de control de ingreso de agua.

Cada decantador tiene una capacidad de 130 m³, sus paredes laterales son en talud, el piso de la Zona de lodos es inclinado que desemboca en una canaleta de desagüe son controladas por una compuerta metálica que es accionada desde la parte superior por medio de un maneral.

Imagen N° 133 Decantador N° 1 y N° 2



d) Filtros rápidos

El agua decantada discurre por una canaleta que distribuye a los seis filtros rápidos; cuya dimensión es de 27.33m de largo, 01 m. de ancho y 0.18 m. de alto.

El Proceso de filtración está conformado por dos baterías de 03 unidades cada una, el lecho filtrante es de arena y grava, su lavado se realiza en forma ascendente con agua proveniente del tanque de retrolavado, la carrera de filtración de los filtros rápidos es de aproximadamente 72 horas, cada unidad recibe el caudal aproximado de 3.7 l/s, y la tasa de filtración normal es de 150 m³/m²/d.

El lavado de las unidades de filtración se efectúa con caudal ascendente con agua proveniente de un tanque de retrolavado, por un tiempo de 20 minutos.

Imagen N° 134 Filtros Rápidos



Planta de tratamiento de agua potable

Cuadro N°127 PTAP Mejía

a) PLANTAS DE FILTRACIÓN RAPIDA				INDICAR SI Ó NO				
Nombre	Tipo		Estado	Antigüedad (años)	Tiene Floculador	Tiene Decantador	Tiene Filtros	Capacidad (en Lps.)
	Hidráulico / Patentada		Físico					Actual
Mejía		Buena	Regular	49	SI	SI	SI	18
Total								18
								25

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A

e) Reservorio de agua tratada

El agua filtrada ingresa al Reservoirio N° 1 el cual tiene un volumen de 300 m³ y al Reservoirio N° 1a el cual posee un volumen de 500 m³.

El nivel del agua tratada en los reservorios es medido por medio de una regla. El agua de los reservorios sale por medio de tuberías para la distribución a la población.

f) Cloración

El sistema de cloración se realiza por medio de un balón de cloro gaseoso de 68 Kg colocado sobre una báscula para el pesaje; mediante clorinador, con inyección directa en los reservorios de Planta.

Conducción

Cuadro N°128 Conducción

Línea POR GRAVEDAD	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
Principal (antigua)	6	1,110	49	Regular	AC	18	20	25
Principal (nueva)	6	1,110	6	Buena	PVC	18	20	25
Total		2,220				36	40	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Almacenamiento

Cuadro N°129 Almacenamiento

Reservoirio	Tipo Elevado/ Apoyado	Volumen (m ³)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Operativo Inopertivo
R-1	Apoyado	500	48	Regular	
R-1a	Apoyado	300	29	Regular	
Total		800			

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Imagen N° 135 Vista del Circuito R-1 Mejía



Redes

El sistema cuenta con una red matriz de 6 pulgadas con una longitud de diámetro total de 4 276ml, además de redes de distribución de 4 y 3 pulgadas con una longitud aproximada de 11 159 ml

- Matriz

Cuadro N°130 Redes matrices

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
6"	1,550	0	0	0	0	0	2,726	4,276
Total	1,550	0	0	0	0	0	2,726	4,276

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

- De distribución

Cuadro N°131 Redes de distribución

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4	4,360	0	1,705	0	0	0	982	7,047
3	487	0	186	0	0	0	3,439	4,112
Total	4,847	0	1,891	0	0	0	4,421	11,159

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Conexiones domésticas de agua potable

Cuadro N°132 Conexiones domésticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
1/2"	210	185	135	95	68	84	435	1212
3/4"	0	4	3	2	1	4	10	24
Total	210	189	138	97	69	88	445	1236

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Calidad de agua potable

La Calidad del agua se realiza el control de Cloro residual mediante colorímetro digital. Los análisis físico –químico, parte se realiza en el laboratorio de la Planta Hernán Perochena; otra en el laboratorio de Planta Tomilla y en laboratorio externo. Los análisis bacteriológicos se realizan en laboratorio de Planta Hernán Perochena

Se realiza control de cloro residual y turbidez con equipo convencional. Los análisis físico-químico y bacteriológico se realizan periódicamente en Mollendo y Arequipa, los resultados son remitidos mensualmente a la SUNASS.

La desinfección se realiza mediante adición de hipoclorito de calcio.

1.3.3.3.4.5.5 El Sistema de Alcantarillado

El sistema de alcantarillado de la localidad de Mejía viene siendo administrado a la actualidad por La Municipalidad Distrital de Mejía

1.3.3.3.4.5.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)

Capacidad de Manejo del Sistema

- La operación del sistema cuenta con 01 solo operador. En verano, se incrementa con un Ingeniero (visitas interdiarias) y un Obrero reportándose a Mollendo para pequeños problemas y a Arequipa cuando se trata de problemas mayores. El mantenimiento del sistema es básicamente correctivo.
- Los equipos de mantenimiento constan de herramientas manuales para atender casos de reparaciones de redes de agua potable.

Debilidades de los Sistemas

- Existe déficit en el abastecimiento de agua potable. El funcionamiento promedio es de 18,00 horas / día.
- Inadecuada distribución del servicio de abastecimiento de agua por:
 - Mal estado de válvulas de la red
 - Deficiencia de sectorización.
- Elevado desperdicio de agua por baja micromedición.
- Inexistencia de laboratorio de control de calidad de agua potable.
- Escasez de personal capacitado para la operación y mantenimiento.
- Deterioros de la red de agua potable por antigüedad.
- Ausencia de catastro de instalaciones y equipos.
- No existe oficina debidamente implementada para atender problemas operativos y de emergencia y no cuenta con equipos de reserva.
- No existe taller para acciones de mantenimiento.
- No hay suficiente stock de tuberías y accesorios.
- Existencia de desinfectadores artesanales para sustancias químicas.

Fortalezas de los Sistemas

- Existencia de planta de tratamiento de agua potable.
- Suficiente capacidad de almacenamiento de agua potable.
- Se aprecia por parte del personal de operación y mantenimiento voluntad para hacer los servicios de la mejor manera posible.
- Posibilidad de incrementar el caudal de la toma.
- Existencia de plan de mantenimiento preventivo. Las acciones correctivas se ejecutan por lo general cuando la emergencia se produce.
- Existe un plan anual de mantenimiento preventivo, el cual considera reservorios, líneas, redes de agua, válvulas, purgas y grifos contra-incendio.

1.3.3.3.4.5.7 Acciones por realizar

- ✓ MEJ 001 - Ampliación marginal y reposición de la micromedición
- ✓ MEJ 003 - Reposición de 10 válvulas de distribución

- ✓ MEJ 004 - Ampliación marginal para la disposición de sedimentos y residuos para lavado de filtros y unidades hidráulicas de PTAP. Mejía
- ✓ MEJ 005 - Optimización del sistema de disposición de sedimentos y residuos para lavado de desarenadores de captación sombrero grande - Mejía

1.3.3.3.4.6 Punta de Bombón

Imagen N°136 Punta de Bombón



SEDAPAR administra los servicios de agua potable y alcantarillado en la mayor parte de la zona urbana de Islay organizada en 7 localidades como es: Mollendo, Matarani, Cocachacra, La Curva, El Arenal, Mejía y Punta de Bombón. La localidad de El Arenal corresponde al distrito de Deán Valdivia, provincia de Islay, departamento Arequipa.

1.3.3.3.4.6.1 Área de Influencia del Proyecto

- Departamento: Arequipa, Provincia: Islay, Distrito: Punta de Bombón
- Ubicación: La ciudad de Punta de Bombón se ubica a 157 Km. de Arequipa
 - Ubicación Geográfica:
 - Latitud Sur: 17°10'09"
- Longitud Oeste: 71°47'21"
- Extensión Territorial: 35 ha.
- Altitud (m.s.n.m.): 9 m.
- Clima: Desértico
- Vías de Comunicación: Terrestre
- Precipitación Anual: 0,0 mm

1.3.3.3.4.6.2 Planes Directores y Estudios Disponibles de Población

Ampliación mejoramiento de agua potable y desagüe provincia de islay, región Arequipa.
Código SNIP 383440

Existe el Estudio Integral Mollendo-Matarani hecho en 1995 por Inversiones Latinoamericana S.R. Ltda., el cual también involucra a Punta de Bombón.

1.3.3.3.4.6.3 Indicadores Básicos

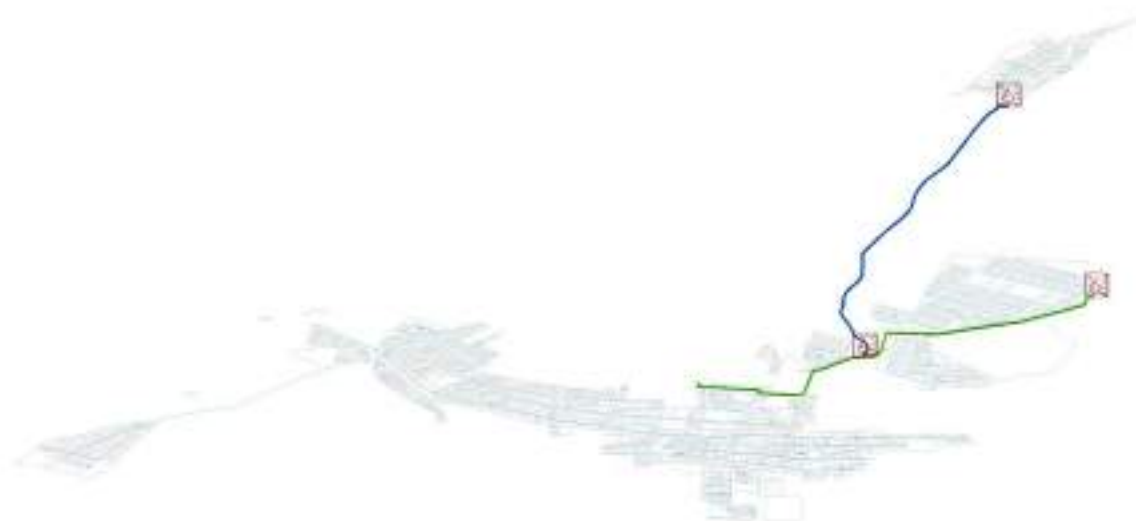
Cuadro N°133 Indicadores básicos

NOMBRE DEL INDICADOR	Unidad de	LA PUNTA DE BOMBON
	Medida	A Octubre 2018
Importe Recaudado	S/.	569,695.32
Importe Facturado *	S/.	666,595.97
Conexiones activas de agua	Conexiones	1.768
Total Conexiones Agua	Conexiones	2277
Total Conexiones Desague	Conexiones	1624
Poblacion Total	Hab.	8.260
Cobertura de Agua Potable	%	91,28
Cobertura de Alcantarillado	%	75.23
Nº Hab. por vivienda	Hab./Viv.	3,81
Horas Promedio del Servicio	Hrs./día.	9
Volumen Facturado	M3.	235628.00
Volumen Producido	M3.	287490.72
Volumen no Facturado	M3.	51862.72
Nivel de Micromedición	%	78.97
Cloro Residual Libre	%	100
Turbiedad	%	100

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.4.6.4 Sistema de Agua Potable

Imagen N°137 Sistema de Agua Potable



El sistema de abastecimiento de agua potable en la localidad de la Punta de Bombón es por extracción de agua subterránea por medio de una bomba.

Captación

Cuadro N°134 Captación

	Directo	Con Bombeo		LPS	HP media
	lps	lps	HP (prom)		
Pozo Punta de Bombón N° 1	0	14	60	0	0
Pozo Punta de Bombón N° 2	0	15	50	0	0
Total	0	29	110	0	0

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Líneas de conducción de agua tratada

El sistema de agua potable cuenta con dos líneas de conducción por gravedad de 2 360 ml de longitud, y por bombeo que une al R1 y al R2 de aproximadamente 3 pulgadas y 810 ml de longitud

- Por gravedad

Cuadro N°135 Líneas de conducción de agua tratada por gravedad

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
Principal	10"	380,00	62	Regular	Ac	13,29	28,00	100,00
La Pampilla	3"	1.980,00	37	Regular	PVC	4,00	4,00	100,00
Total		2.360,00				17,29	32,00	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

- Por bombeo

Cuadro N°136 Líneas de conducción de agua tratada por bombeo

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
R1 al R2 Costanera Sur y Belaunde	3"	810	16	Bueno	PVC	14	22	100
Total		810				14	22	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Estaciones de bombeo y rebombeo

Cuadro N°137 Estaciones de bombeo y rebombeo

Nombre	Antigüedad (años)	Estado Físico	Cisterna Vol. En M3	Tipo de Energía	Potencia en HP		Caudal de Bombeo Lps.	
					Motor	Bomba	Actual	Máxima
Pozo N° 1	62	Regular	---	Trifásica	60	-	14	15
Pozo N° 2	18	Bueno	---	Trifásica	50	-	15	22
Rebombeo R1 al R2	9	Bueno	636	Trifásica	50	-	14	22
Total							43	59

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Lugar de extracción de la fuente de abastecimiento, tratamiento y almacenamiento.

El agua es extraída de una fuente subterránea, a través de un pozo tubular N° 1A que produce 15 l/s y del pozo tubular N° 2 de producción de 14 l/s.

El almacenamiento del agua producida se tiene en un reservorio a donde es bombeada desde el pozo de extracción, aquí se realiza la cloración con hipoclorito de calcio

Fecha Construcción y puesta en marcha del pozo N° 02 año 2001.

Por ser agua subterránea no existe contaminación doméstica, pero si una contaminación mineral debido a las diferentes capas por las que atraviesa el agua por medio de la infiltración o escorrentía.

- Continuidad promedio de servicio: 12 horas
- Población servida: 6 621 hab.

Cuadro N°138 Almacenamiento

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Observaciones
R1	Apoyado	636	62	Regular	
R2	Apoyado	125	16	Bueno	
Pampilla	Apoyado	20	62	Regular	
Total		781			

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Redes

Red matriz de 6",8" y 10" pulgadas de 2 835ml de longitud, además de redes de distribución de 4 y 3 pulgadas con un diámetro total de 11 539 ml

Cuadro N°139 Redes matrices

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
10"	0	0	0	0	0	0	725	725
8"	0	0	0	0	0	0	380	380
6"	0	0	0	0	0	0	1.730	1.730
Total	0	0	0	0	0	0	2.835	2.835

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Cuadro N°140 Redes de distribución

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4	250	3.989	0	0	0	0	1.890	6.129
3	0	2.392	0	0	0	0	9.649	12.041
Total	250	6.381	0	0	0	0	11.539	18.170

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Conexiones domésticas de agua potable

El sistema cuenta con 2 172 conexiones domesticas de agua potable

Cuadro N°141 Conexiones domésticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							N° de conexiones
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
1/2"	196	274	720	48	32	65	823	2,158
3/4"	0	1	4	1	2	0	6	14
Total	196	275	724	49	34	65	829	2,172

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.4.6.5 Sistema de Alcantarillado

El sistema de agua potable de la localidad de la Punta de Bombón cuenta con 2 emisores de 10 y 8 pulgadas, además de un colector principal de 1 540ml de longitud y una red de colectores secundarios de 8 pulgadas de diferente longitud 9 302 y 6 030ml

Cuadro N°142 Emisores

	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
						Actual	Máxima
Emisor 1 - Este-Oeste-Princ.	10"	2.759	21	Bueno	P.V.C.	8,66	38,00
Emisor 2 - Bombon	8"	562	18	Bueno	P.V.C.	0,14	30,00
Total		3.321				8,80	68,00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Redes

Cuadro N°143 Colectores principales

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8"	1.540	60	Regular	c.s.n.	8	30
Total	1.540				8	30

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Cuadro N°144 Red De Colectores Secundarios

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
8"	9.302	37 a mas	malo	c.s.n.
8"	6.030	12	Bueno	p.v.c.
Total	15.332			

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Buzones De Inspección

Cuadro N°145 Buzones De Inspección

CANTIDAD (Total)				209
PROFUNDIDAD PROMEDIO (mt)				1,80
TIPO DE TERRENO	NORMAL	78,00	%	N
	SEMI ROCOSO	16,00	%	
	ROCOSO	6,00	%	

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Plantas De Tratamiento De Aguas Servidas

La Planta de Tratamiento de Aguas Servidas cuenta con una laguna facultativas PBO de 14.4 lps de una capacidad máxima total de 18 lps, además cuenta con 1 530 conexiones domésticas de alcantarillado

Tratamiento Con Lagunas Facultativas

Cuadro N°146 Tratamiento Con Lagunas Facultativas

Nombre	Área de cada laguna (Hectáreas) y número de unidades						Capacidad (lps)	
	Primario	Unidades	Secundario	Unidades	Terceario	Unidades	Actual	Máxima
Lagunas PBO	0,30	1,00	0,19	1,00	0,00	0,00	14,40	18,00
Total	0,30	1,00	0,19	1,00	0,00	0,00	14,40	18,00

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Conexiones domésticas de alcantarillado

Cuadro N°147 Conexiones domésticas de alcantarillado

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 -25)	(25 - 30)	30 a mas	
6"	148	235	388	42	30	58	629	1.530
Total	148	235	388	42	30	58	629	1.530

Fuente: Zonal Sur SEDAPAR S.A.

Imagen N°138



Calidad de agua potable

La Calidad del agua se realiza el control de Cloro residual mediante colorímetro digital. Los análisis físico –químico, parte se realiza en el laboratorio de la Planta Hernán Perochena; otra en el laboratorio de Planta Tomilla y en laboratorio externo. Los análisis bacteriológicos se realizan en laboratorio de Planta Hernán Perochena.

Se realiza control de cloro residual y turbidez con equipo convencional. Los análisis físico-químico y bacteriológico se realizan periódicamente en Mollendo y Arequipa, los resultados son remitidos mensualmente a la SUNASS. Debido a la naturaleza de la fuente, pozo profundo, el manganeso existente en el agua extraída ocasionalmente supera los límites permisibles.

La desinfección se realiza mediante adición de hipoclorito de calcio.

Análisis realizados en el año

- Físico-químicos
- Bacteriológicos
- Turbiedad
- Alcalinidad
- Bicarbonatos
- Dureza
- Cloruro
- PH

1.3.3.3.4.6.6 Sobre el sistema (capacidades, debilidades y fortalezas)

Capacidad de Manejo del sistema

- La operación del sistema cuenta con 02 operarios, con el apoyo en redes del área de Operaciones realizan reparaciones en redes. En verano, se incrementa con un Ingeniero (visitas semanales) y un operario para cubrir el tercer turno en la PTAP, los cuales se reportan a Mollendo para pequeños problemas. El mantenimiento del sistema es básicamente correctivo.
- Los equipos de mantenimiento constan de herramientas manuales para atender casos de reparaciones de redes de agua potable.

Debilidades de los sistemas

- Existe déficit en el abastecimiento de agua potable en la temporada de invierno por la falta de personal que cubra el tercer turno durante todo el año; el funcionamiento promedio es de 18 Hrs/día
- Inadecuada distribución del servicio de abastecimiento de agua por mal estado de las válvulas de las redes.
- Deferencia de sectorización.
- Elevada pérdida de agua en redes de distribución por falta de control.
- Inexistencia de laboratorio de control de calidad
- Falta de personal para operación y mantenimiento
- Deterioro de las redes de agua potable por antigüedad
- No existe oficina debidamente implementada para atender problema operativos y de emergencia, no cuenta con herramientas para realizar trabajos en redes.
- No existe taller para acciones de mantenimiento.
- No cuenta con almacén para stock de materiales y accesorios.

Fortalezas de los Sistemas

- Existencia de planta de tratamiento de agua potable.
- Suficiente capacidad de almacenamiento de agua potable.
- El personal presenta voluntad para realizar las labores de operación de la mejor manera posible.

- Existencia de plan de mantenimiento preventivo. Las acciones correctivas se ejecutan por lo general cuando la emergencia se produce.
- Existe un plan anual de mantenimiento preventivo, el cual considera reservorios, líneas, redes de agua, válvulas, purgas e hidrantes.
- Se cuenta con un catastro comercial

1.3.3.3.4.6.7 Acciones por realizar

Listado de Proyecto

- ✓ PBO 001 - Ampliación marginal y reposición de la micromedición
- ✓ PBO 002 - Reposición de 10 grifos contra-incendio y 20 válvulas (10 p/grifos y 10 p/distribución)
- ✓ PBO 004 - Ampliación marginal construcción Cerco Perimétrico e Impermeabilización con Geomembrana para las Lagunas Oxidación de la localidad de Punta de Bombón
- ✓ PBO 005 - Ampliación marginal Construcción Cercos Perimétricos Reservorios R-1 y R-2 de la localidad de Punta de Bombón
- ✓ PBO 006 - Reposición y Ampliación marginal del tanque séptico de la localidad de Punta de Bombom Anexo de Bombón

1.3.3.2 Zonal Norte

1.3.3.2.1 Camaná

Imagen N°139 Camaná



1.3.3.2.1.1 Área de Influencia del Proyecto

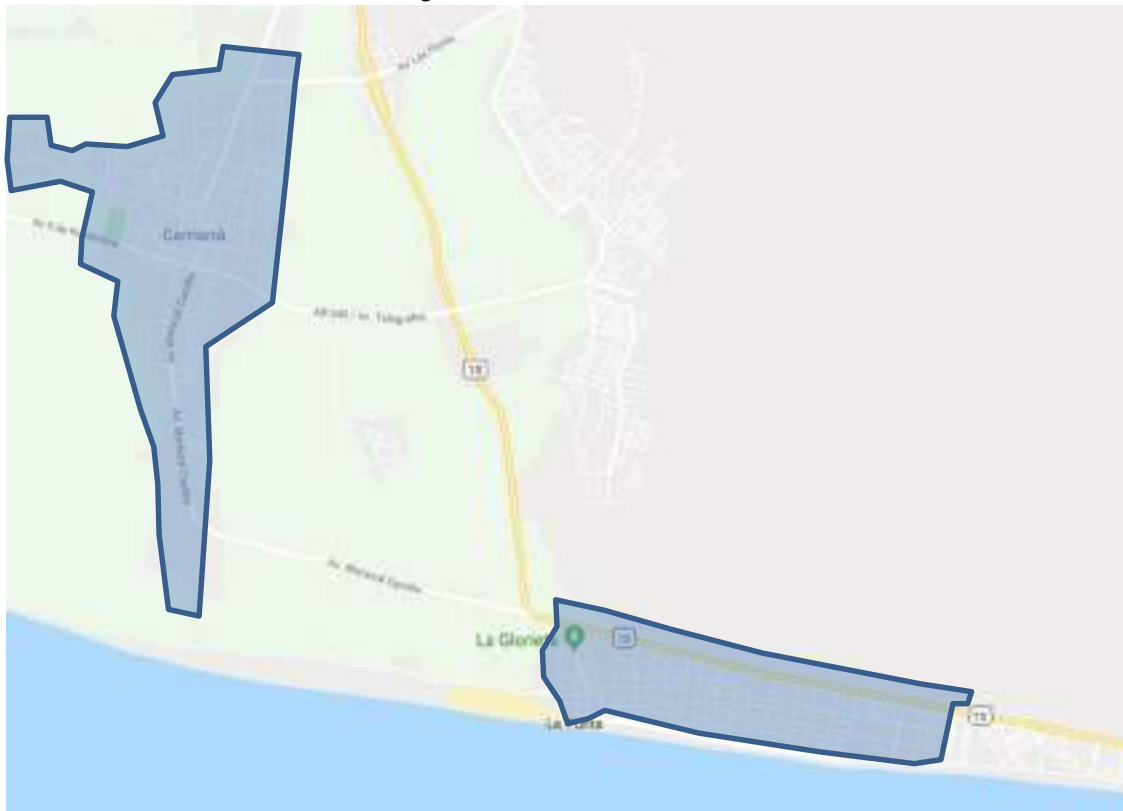
- Departamento: Arequipa, Provincia: Camaná, Distrito: Camaná
- Ubicación: La ciudad de Camaná se ubica a 170 Km. de Arequipa.
- Ubicación Geográfica:

- Latitud Sur: 16°37'15"
- Longitud Oeste: 72°42'35"
- Extensión Territorial: 167,98 ha
- Altitud (m.s.n.m.): 12 m
- Clima: Árido
- Vías de Comunicación: Terrestre y Marítima
- Precipitación Anual: 0.00 mm.
- División Administrativa:
 - ✓ Camaná
 - ✓ José María Quimper
 - ✓ Mariano Nicolás Valcarcel
 - ✓ Mariscal Cáceres
 - ✓ Nicolás de Piérola
 - ✓ Ocoña
 - ✓ Quilca
 - ✓ Samuel Pastor

Área de cobertura

SEDAPAR S.A. está presente en el distrito de Camaná (Cercado de la Ciudad) y en el Distrito de Samuel Pastor (Balneario de Camaná).

Imagen N°140 Área de cobertura



1.3.3.2.1.2 Servicio de agua potable

El sistema de abastecimiento de agua potable de Camaná está compuesto por dos subsistemas. El primer subsistema capta agua del subsuelo a través de los pozos N° 1 y N° 3; los cuales producen en conjunto un caudal de 44 l/s. El segundo subsistema capta agua subterránea de la galería filtrante La Punta, la cual produce 9 l/s en estiaje y 13 l/s en temporada de avenidas o lluvias. Las bombas de las galerías filtrantes en verano bombean las 24 horas, el resto del año bombea 12 horas. El proceso de tratamiento incluye la adición de cloro.

Cuadro N°148 Pozos

Nombre	Galerías Filtrantes			POZOS		Observaciones
	Directo lps	Con Bombeo		LPS	HP media	
		lps	HP (prom)			
pozo-1				30.00	60.00	En el pozo N° 3 debido a los mantenimientos preventivos se incremento el volumen de produccion, Las Bombas de las galerias filtrantes en verano bombean las 24 horas
pozo-3				14.00	25.00	
pozo La Punta		9 / 13	25.00			
Total		0.00	25.00	44.00	41.00	

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Respecto al sistema de almacenamiento, la oferta actual (2 reservorios, uno apoyado y uno elevado) es de 2 000 m³.

Cuadro N°149 Reservorios

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Observaciones
Reservorio R-2	elevado	1000.0	50	MALO	Se requiere estudio y nuevo reservorio
Reservorio R-4	apoyado	1000.0	24	REGULAR	El techo se encuentra oxidado, se requiere reparacion y resanado. Falta Cerco Perimétrico
Total		2,000.0			

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

El sistema de agua potable cuenta con 2 redes matrices de 6 y 12", la primera corresponde al Cercado de Camaná y La Punta, con 2 590ml de longitud total; la red de distribución de 57 739ml en total, de diámetros 2,3,4,6,8 y 10 pulgadas

Cuadro N° 150 Redes Matrices

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro	Observaciones
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas		
12	0	0	0	0	0	510	0	510	Cercado de Camaná
8	0	0	0	2,080	0	0	0	2,080	La Punta
Total				2,080		510		2,590	

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Cuadro N°151 Redes de Distribución

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro	Observaciones
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas		
6	0	0	0	0	1,002	0	0	1,002	La Punta
4	3,424	0	0	0	13,632	0	0	17,056	
2	682	0	0	0	0	0	0	682	
Subtotal	4,106	0	0	0	14,634	0	0	18,740	
10	0	0	0	0	0	0	210	210	Cercado de Camaná
8	0	0	0	0	0	0	1,204	1,204	
6	0	0	0	0	0	0	2,156	2,156	
4	4,225	4,315	947	1,350	1,120	0	18,827	30,784	
3	250	0	3,115	0	0	0	1,280	4,645	
Subtotal	4,475	4,315	4,062	1,350	1,120	0	23,677	38,999	
TOTAL	8,581	4,315	4,062	1,350	15,754	0	23,677	57,739	

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

El sistema de distribución cuenta con 7,114 conexiones totales de agua potable, de las cuales 6,328 son conexiones de agua potable activas y facturadas; sin embargo, puesto que es una zona de playa, en épocas de invierno se inactivan, en promedio, 400 conexiones.

1.3.3.2.1.3 Servicio de alcantarillado

La localidad de Camaná cuenta con un solo sistema de alcantarillado que recolecta los desagües del cercado mediante 5,267 conexiones; sin embargo, en la zona de la playa no se cuenta con un sistema de alcantarillado y se utilizan mayormente silos.

En la localidad no se cuenta con una PTAR, por lo que todas las aguas servidas crudas son descargadas por gravedad al mar sin tratamiento previo. El emisor está conformado por 1,498 ml. de tuberías con diámetros de 20 pulgadas; por lo tanto, los 120 l/s de aguas residuales que se generan, se vierten al mar sin ningún tratamiento.

Emisores

Cuadro N°152 Emisores

Nombre	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
						Actual	Máxima
Emisor La Dehez	20"	1,498.00	21	malo	concreto	120 (*)	180.00
Total		1,498.00				120 (*)	180.00

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Colectores principales

Cuadro N°153 Colectores principales

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
24"	3,150	6.00	Bueno	PVC	40.00	45.00
20"	1,280	6.00	Bueno	PVC	40.00	45.00
Total	4,430					

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Colectores secundarios

Cuadro N°154 Colectores secundarios

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
10"	1,150	11	Bueno	PVC
8"	32,750	6	Bueno	PVC
Total	33,900.00			

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Buzones de inspección

Existen 628 buzones de inspección a una profundidad promedio de 2 metros. El tipo de terreno es normal.

Cuadro N°155 Buzones de inspección

CANTIDAD (Total)	628
PROFUNDIDAD PROMEDIO (mt)	2.00

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

1.3.3.2.1.4 Acciones a realizar

- ✓ CAM 001 - Mejoramiento y Ampliación de la Micromedición de la localidad de Camana.
- ✓ CAM 002 - Ampliación, mejoramiento y equipamiento de la infraestructura en el local del R2, para almacenes de materiales, oficina y talleres del Area de Operaciones de Camaná y Atención a las localidades de Zonal Norte - Camaná
- ✓ CAM 003 - Mejoramiento de los sistemas de agua potable en la ciudad de Camana, Camana – Arequipa.
- ✓ CAM 004 - Mejoramiento y ampliación del sistema de tratamiento de aguas residuales en los distritos de Camana, Samuel Pastor Y Nicolas De Pierola de la provincia de Camana - departamento de Arequipa
- ✓ CAM 005 - Creación del cerco perimétrico del terreno ubicado en la urbanización San Francisco de Asis, Camaná
- ✓ CAM 006 - Rehabilitación y mejoramiento del Sistema de Bombeo de la Fuente de Captación Pozo N° 1 - Línea de Conducción y Reservorio R2 de Camana
- ✓ CAM 007 - Optimización y renovación de la Línea de Conducción del Reservorio R4 a la válvula de Distribución de La Punta – Camaná
- ✓ CAM 008 - Mejoramiento, Ampliación e implementación de la Infraestructura de la Sede Central de Camana
- ✓ CAM 009 - Mejoramiento, Ampliación e implementación de la Infraestructura de la Sede Central de Camana
- ✓ CAM 010 - Renovación de redes de agua potable de la ciudad de Camana
- ✓ CAM 011 - Construcción cerco perimétrico mz b lote 5, La Merced Urb San Francisco De Asis
- ✓ CAM 012 - Actualización del catastro tecnico de las localidades de la zona norte
- ✓ CAM 013 - Ampliación de redes de agua potable en la punta de Camana

1.3.3.2.2 Atico

El distrito de Ático se encuentra localizado en el departamento y región de Arequipa, Provincia de Caravelí. Ático tiene una extensión territorial de 3,146.24 Km², se constituye como el distrito más grande de la provincia de Caravelí. tiene como fecha de creación el 9 de diciembre de 1897

Imagen N°141 Ático

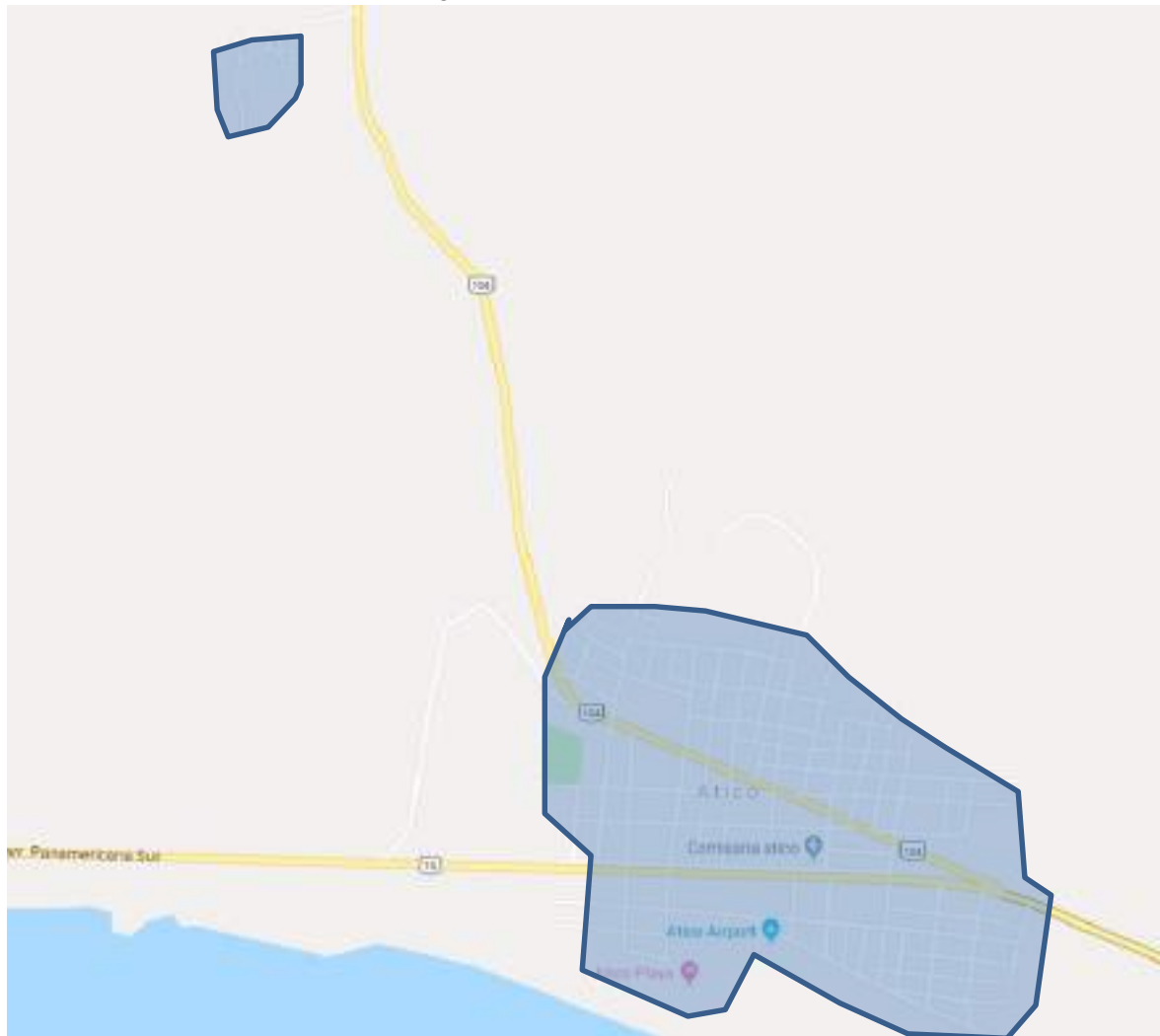


1.3.3.2.2.1 Área de influencia del Proyecto

- Departamento: Arequipa, Provincia: Caravelí, Distrito: Atico
- Ubicación: La ciudad de Atico se ubica a 305 Km. de Arequipa.
- Ubicación Geográfica:
 - Latitud Sur: 16° 14' 06"
 - Longitud Oeste: 73° 37' 00"
- Extensión Territorial: 3,146.24 km²
- Clima: Templado-cálido en verano y primavera; húmedo en invierno y otoño.
- Vías de Comunicación: Terrestre y Marítima

Área de cobertura

Imagen N°142 Área de cobertura

**1.3.3.2.2 Servicio de agua potable**

El sistema de agua potable se abastece de la galería filtrante “Granadillo”. En promedio se capta 5 l/s.

Cuadro N°156 Galería Filtrante

Nombre	Galerías Filtrantes			POZOS	
	Directo	Con Bombeo		LPS	HP media
	lps	lps	HP (prom)		
Granadillo	5.00	-	-	-	-
Total	5.00				

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Luego, el sistema de conducción del agua está conformado por 3 500 m. de tuberías, con las características que se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro N°157 Líneas de conducción

Línea de conducción	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
R1	8"	276	49	MALO	eternit	5.80	7.00	50.00
	6"	290	49	MALO	eternit	5.80	7.00	50.00
	4"	663	49	MALO	eternit	5.80	7.00	50.00
	3"	2,271	49	REGULAR	PVC	1.70	7.00	75.00
Total		3,500						

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

El sistema de almacenamiento lo constituye un reservorio apoyado de 240 m³; desde donde sale una línea de aducción de 457 m. de 6 pulgadas que alimenta a la red de distribución, que tiene como red primaria 672 ml. de 6 pulgadas, y como red secundaria 7,672 ml. de tuberías de 4 pulgadas y 3 pulgadas.

Redes primarias (matrices)

Cuadro N°158 Redes primarias (matrices)

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
6	0	215	0	0	0	0	457	672
Total	0	215	0	0	0	0	457	672

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Redes secundarias (distribución)

Cuadro N°159 Redes secundarias (distribución)

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4	850	150	758	852	0	0	658	3,268
3	0	0	336	667	0	0	3401	4,404
Total	850	150	1,094	1,519	0	0	4,059	7,672

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

1.3.3.2.2.3 Servicio de alcantarillado

La localidad cuenta con un sistema de alcantarillado que es administrado por la Municipalidad Distrital de Atico.

1.3.3.2.2.4 Acciones a realizar

- ✓ ATI 001 - Mejoramiento y Ampliación de la Micromedición de la localidad de ATICO
- ✓ ATI 002 - Optimización y Ampliación de la Galería filtrante en el sector Granadillo y de la línea de conducción de la localidad de Atico
- ✓ ATI 003 - Mejoramiento y ampliación del sistema de agua potable de la localidad de Ático, distrito de Ático, provincia de Caraveli, región de Arequipa
- ✓ ATI 004 - Construcción De La Oficina Administrativa Y Almacén De Insumos Y Herramientas En El Reservorio R-1 Ático

1.3.3.2.3 Caraveli

Caravelí se encuentra localizada en el departamento y región de Arequipa, Provincia de Caravelí. Caravelí tiene una extensión territorial de 13,139.86 Km², tiene como fecha de creación el 8 de febrero de 1935.

Imagen N°143 Carabalí



1.3.3.2.3.1 Área de influencia del Proyecto

- Departamento: Arequipa, Provincia: Caravelí, Distrito: Caravelí
- Ubicación: La ciudad de Caravelí se ubica a 382 Km. de Arequipa.
 - Ubicación Geográfica:
 - Latitud Sur: 15° 46' 22"
- Longitud Oeste: 73° 21' 57"
- Extensión Territorial: 13,139.86 km²
- Clima: árido y desértico.
- Vías de Comunicación: Terrestre

Área de cobertura

Imagen N°144 Área de cobertura

**1.3.3.2.3.2 Servicio de agua potable**

El sistema de agua potable se abastece desde dos manantiales ubicados en la zona denominada “Machas” que producen en conjunto un caudal de 13 l/s.

Cuadro N°160 Manantiales

Nombre	Superficial		Manantial		
	Urbano	Rural	Directo lps	Con Bombeo	
				lps	HP (prom)
Chicote (macha)	0.00	x	13.00	0.00	0.00
Total	0.00	0.00	13.00	0.00	0.00

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Dicho caudal es transportado a través de una línea de conducción de 5,330 ml. hacia el reservorio R3, el cual almacena 360 metros cúbicos.

Cuadro N°161 Línea de conducción

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
Línea conducción Fuente Macha a Reservoirio R-3	4	2,400	31	regular	eternit	13	15	75
	4	2,930	31	regular	pvc	13	15	100
Total	4	5,330	25		PVC	26	30	107

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

La red de distribución primaria tiene una longitud de 2,050 m. de tuberías de 6 pulgadas y la red de distribución secundaria 16,946 m. de tuberías de 6, 4 y 3 pulgadas.

Redes principales (matrices)

Cuadro N°162 Redes principales (matrices)

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
6	0	0	0	950	0	0	1,100	2,050
Total	0	0	0	950	0	0	1,100	2,050

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Redes secundarias (de distribución)

Cuadro N°163 Redes secundarias (de distribución)

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
6	0	0	0	0	0	0	923	923
4	1470	985	2450	5530	0	1500	850	12785
3	250	0	0	2988	0	0	0	3238
Total	1,720	985	2,450	8,518	0	1,500	1,773	16946

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

1.3.3.2.3.3 Servicio de alcantarillado

El sistema de desagüe de la localidad de Caravelí cuenta con 1,200 conexiones domiciliarias que drenan sus aguas a la red de colectores conformada por 2,680 m. de tuberías de 10 pulgadas como colectores primarios y por 11,860 m. de tuberías de 8 pulgadas de colectores secundarios.

Colectores primarios

Nunca llegó a su capacidad máxima. El agua es reciclada en sus huertas

Cuadro N°164 Colectores primarios

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
10"	2,680	20.00	BUENO	PVC	7.00	30 (*)
Total	12,645	30.00	BUENO	PVC	30.00	

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Colectores secundarios

Cuadro N°165 Colectores secundarios

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
8"	11,860	36	REGULAR	CONCRETO
Total	0.00			

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

La red funciona por gravedad en su totalidad y cuenta con 219 buzones de inspección. Las aguas servidas son evacuadas mediante un emisor llamado Caspaya, constituido por 2,000 m. de tuberías de 12 pulgadas que las conduce hasta la planta de tratamiento ubicada en el fundo Caspaya.

Cuadro N°166 Emisor Caspaya

CASPAYA	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
						Actual	Máxima
1	12.00	2,000.00	21.00	BUENO	PVC	7.00	30.00
Total	12.00	2,000.00	15.00	BUENO	PVC	6.00	

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

La planta es del tipo facultativo y está conformada por una laguna facultativa primaria de 0,75 has. y una laguna secundaria de 0,50 has.; con capacidad para tratar en conjunto hasta 20 l/s. El caudal actual es de 7 l/s debido a que el agua en su mayoría es reciclada por la población.

13.3.2.3.4 Acciones a realizar

- ✓ CAR 001 - Mejoramiento y Ampliación de la Micromedición de la Localidad de Caraveli
- ✓ CAR 002 - Creación del cerco perimétrico para el Reservorio R-1 y R-2 de Caraveli
- ✓ CAR 003 - Ampliación, renovación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Caraveli
- ✓ CAR 004 - Ampliación marginal adquisición de terreno para la construcción del almacén de insumos en Caraveli
- ✓ CAR 005 - Construcción Oficina Administrativa Caraveli
- ✓ CAR 006 - Construcción Cerco Perimétrico Reservorio R-3 Caraveli
- ✓ CAR 007 - Ampliación marginal construcción almacén de herramientas en Caraveli

1.3.3.2.4 Chala

Chala se encuentra localizada en el departamento y región de Arequipa, Provincia de Caravelí. Chala tiene una extensión territorial de 378.38 Km², tiene como fecha de creación el 2 de enero de 1857.

Imagen N°145 Chala



1.3.3.2.4.1 Área de influencia del Proyecto

- Departamento: Arequipa, Provincia: Caravelí, Distrito: Chala
- Ubicación: La ciudad de Chala se ubica a 400 Km. de Arequipa.
- Ubicación Geográfica:
 - Latitud Sur: 15° 50`52”
 - Longitud Oeste: 74° 14` 59”
- Extensión Territorial: 378.38 km²
- Clima: árido y desértico.
- Vías de Comunicación: Terrestre y Marítima

Imagen N°146 Área de cobertura



1.3.3.2.4.2 Servicio de agua potable

El sistema capta agua subterránea a través de 4 pozos San Andrés, Cruz de Bejarano, San Andres II y Mochicale. En conjunto producen un caudal aproximado de 10,60 l/s

Cuadro N°167 Pozos

Nombre	Superficial		Manantial		
	Urbano	Rural	Directo lps	Con Bombeo	
				lps	HP (prom)
Pozo San Andres				1.80	10.00
Pozo Cruz de Bejano				2.00	(*)
Pozo San Andres II				5.00	15.00
Pozo Mochicale I				1.80	10.00
Pozo Mochicale II				-	
Total	0.00	0.00	0.00	10.60	35.00

(*) Motor Nissan TD27

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Actualmente trabaja con petróleo y gasolina los pozos; es mejor utilizar energía eléctrica por los costes

El agua es conducida por gravedad hasta el reservorio apoyado R-2 de 360 m³, en donde se realiza el proceso de desinfección del agua por medio de hipoclorito de calcio al 65%.

Cuadro N°168 Líneas de conducción

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
Línea conducción Pozo San Andres - Galeria Josefita	4"	15,195	11	BUENO	PVC	5.00	15.00	100.00
Fundo Navarro	6"	210	1	BUENO	PVC	5.00	15.00	100.00
línea Conduccion Josefita a reservorio R1	4"	7,561	44	MALO	ETERNIT	5.00	7.00	40.00
Línea de Conduccion R1 a R2	4"	1,212	25	REGULAR	PVC	5.00	15.00	100.00
Línea Conduccion R1 a R. La Aguadita	4"	1,391	25	REGULAR	PVC	5.00	15.00	100.00
JORURO R-1	4"	9,470	26	INOPERATIVO	PVC	-	8.40	48.50
Total		35,039.00						

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

El problema del abastecimiento es el bajo rendimiento que tienen sus fuentes de agua, las que con el paso del tiempo han ido perdiendo capacidad, por descenso de la napa freática.

Respecto al sistema de almacenamiento, se tiene en total 570 m³ de capacidad, los cuales se describen a continuación:

Cuadro N°169 Reservorios

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Observaciones
R-2	APOYADO	360	20	BUENO	FALTA CERCO PERIMETRICO
R-3	APOYADO	90	0	BUENO	FALTA CERCO PERIMETRICO
R-1	APOYADO	120	46	MALO	INOPERATIVO, FALTA CERCO PERIMETRICO

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

La red de agua potable tiene una longitud de 5,512 ml. de tuberías de 4 pulgadas de redes matrices y 6,500 ml de tubería de 3 y 4 pulgadas como redes de distribución.

Redes Matrices

Cuadro N°170 Redes matrices

Diámetro (pulg)	Tipo de tubería	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
		(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4"	PVC	0	0	88	0	5,424	0	0	5,512
Total		0	0	88	0	0	0	0	0

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Redes de Distribución

Cuadro N°171 Redes de distribución

Diámetro (pulg)	Tipo de tubería	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
		(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4"	ETERNIT	0	0	0	0	1260	0	0	1260
4"	PVC	0	0	900	0	4252	0	0	5152
3"	PVC	0	0	88	0	0	0	0	88
Total		0	0	988	0	5,512	0	0	6,500

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

1.3.3.2.4.3 Servicio de alcantarillado

La localidad de Chala cuenta con un único sistema de alcantarillado, conformado por 776 conexiones domiciliarias de alcantarillado.

La red de colectores está constituida por 2,362 ml. de colectores primarios con tuberías de 10 y 12 pulgadas

Colectores Primarios

Cuadro N°172 Colectores primarios

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
12"	577	24.00	REGULAR	CONCRETO	5.00	20.00
10"	825	0.00	BUENO	PVC	5.00	20.00
10"	960	24.00	REGULAR	CONCRETO	5.00	20.00
Total	2,362					

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Red de colectores secundarios

La red de colectores secundarios es de 3,740 ml. de tuberías de 8 pulgadas

Cuadro N°173 Red de colectores secundarios 8"

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8"	220	0	BUENO	PVC		
8"	3,520	24	REGULAR	CONCRETO		
Total	3,740.00					

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Las aguas son vertidas al mar mediante un emisor de 223 ml. de tuberías de 10 y 12 pulgadas, sin tratamiento alguno.

Cuadro N°174 Red de colectores secundarios 10" y 12"

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
10"	123.00	0.00	BUENO	PVC	5.00	20.00
12"	100.00	24.00	REGULAR	CONCRETO	5.00	20.00
Total	223.00	24.00	0.00	0.00	10.00	40.00

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

El total de aguas servidas descargadas al mar es de 5 l/s.

1.3.3.2.4.4 Acciones a realizar

- ✓ CHA 001 - Mejoramiento y Ampliación de la Micromedición de la localidad de Chala
- ✓ CHA 002 - Rehabilitación y Reubicación de la Línea de Conducción de la Galería Filtrante Josefita al Reservorio R-1 para la localidad de Chala
- ✓ CHA 003 - Ampliación, Renovación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado De Chala Distrito De Chala, Provincia De Caraveli, Departamento De Arequipa
- ✓ CHA 004 - Mejoramiento y optimización para los pozos San Andres I, San Andres II – MVCS, Cruz de Bejarano, Mochicale I y II para la localidad de Chala

1.3.3.2.5 Yauca

El distrito de Yauca se encuentra localizado en el departamento y región de Arequipa, Provincia de Caravelí. Yauca tiene una extensión territorial de 556.30 Km², tiene como fecha de creación el 2 de enero de 1857.

Imagen N°147 Yauca



1.3.3.2.5.1 Área de influencia del Proyecto

- Departamento: Arequipa, Provincia: Caravelí, Distrito: Yauca
- Ubicación: La ciudad de Yauca se ubica a 446 Km. de Arequipa.
- Ubicación Geográfica:
 - Latitud Sur: 15° 39' 41"
 - Longitud Oeste: 74° 31' 33"
- Extensión Territorial: 556.30 km²
- Clima: Templado-cálido húmedo.
- Vías de Comunicación: Terrestre.

Área de cobertura

Imagen N°148 Área de cobertura



1.3.3.2.5.2 Servicio de agua potable

El sistema de agua potable se abastece de la galería filtrante “Mochica”. En promedio se capta 5 l/s.

Cuadro N°175 Galería filtrante

Nombre	Galerías Filtrantes			POZOS	
	Directo	Con Bombeo		LPS	HP media
	lps	lps	HP (prom)		
MOCHICA	3.60	-	-	-	-
Total	3.60	0.00	0.00	0.00	0.00

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Luego, el sistema de conducción del agua está conformado por 14,450 ml. de tuberías de 4 pulgadas, con las características que se detalla en el siguiente cuadro:

Cuadro N°176 Línea de conducción

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
Línea conducción Galería Mochica Reservorio R1	4"	14,450	24	MALO	PVC	3.60	16.00	50
Total						3.60	16.00	

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

El sistema de almacenamiento lo constituye un reservorio apoyado de 380 m3

Cuadro N°177 Reservorio R-1

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Observaciones
R-1	APOYADO	380	4	BUENO	CERCO PERIMETRICO
Total		380			

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Desde el reservorio sale una línea de aducción de 110 m. de 6 pulgadas que alimenta a la red de distribución. Este sistema de distribución está constituido por 5,429 ml con tuberías de 4,3,2 y 1 pulgada.

Redes matrices

Cuadro N°178 Redes matrices

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
6"	0	0	0	0	110	0	0	110
Total	0	0	0	0	110	0	0	110

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

Redes de distribución

Cuadro N°179 Redes de distribución

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4"	0	0	0	0	2,088	0	0	2,088
3"	0	0	0	0	1,200	0	0	1,200
2"	180	792	739	0	0	0	0	1,711
1"	430	0	0	0	0	0	0	430
Total	610	792	739	0	3,288	0	0	5,429

Fuente: Zonal Norte SEDAPAR S.A.

1.3.3.2.5.3 Servicio de alcantarillado

La localidad cuenta con un sistema de desagüe que es administrado por la Municipalidad Distrital de Yauca.

1.3.3.2.5.4 Acciones a realizar

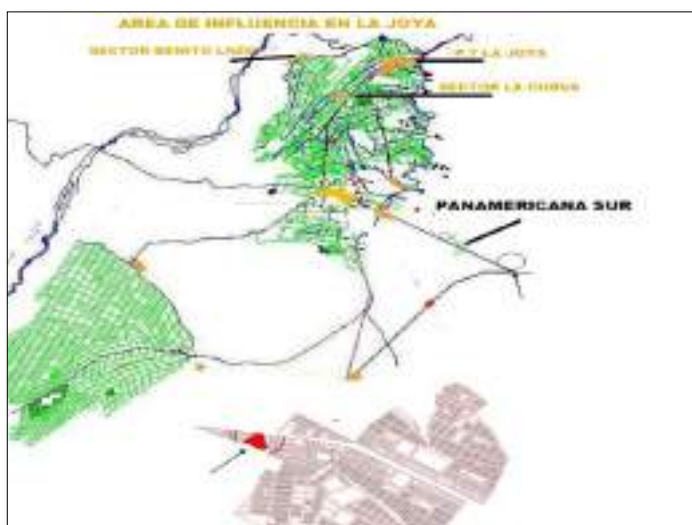
- ✓ YAU 001 - Mejoramiento y Ampliación de la Micromedición de la localidad de Yauca

- ✓ YAU 002 - Estudio Hidrogeológico para buscar una nueva fuente de agua superficial o subterránea para la localidad de Yauca
- ✓ YAU 003 - Mejoramiento Y Ampliación Del Sistema De Agua Potable De La Localidad De Yauca, Distrito De Yauca, Provincia De Caraveli, Región De Arequipa
- ✓ YAU 004 - Construcción Cerco Perimétrico Reservoir R-1 Yauca

1.3.3.3 Zonal Centro

1.3.3.3.1 La Joya

Imagen N°149 La Joya



1.3.3.3.1.1 Ubicación geográfica

- Departamento: Arequipa, Provincia: Arequipa, Distrito: La Joya
- Código Abigeo: 040108
- Arequipa: 04
- Arequipa: 0401
- Ubicación geográfica: 040108
 - Altitud: 1617 msnm
 - Latitud: 16°25'26"
- Longitud: 71°49'14"
- Superficie: 670.22 Km2

1.3.3.3.1.2 Sistema de agua potable

Sistema de captación de agua

Cuadro N°180 Sistema de captación de agua

Nombre	Superficial		Manantial			Observaciones
	Urbano	Rural	Directo lps	Con Bombeo		
				lps	HP (prom)	
CANAL MADRE LA JOYA	0	20	0	0	0	
Manantial Canaura	0	0	20	0	0	
Total	0	20	20	0	0	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

- MANANTIAL CANAURA

El agua extraída es del manantial de Canaura distante a unos 13Km mediante un sistema de conducción de tubería de 12" de PVC hasta el reservorio de 750m3 administrado por el Gobierno Regional de Arequipa. El ingreso del agua a la planta potabilizadora va directamente al reservorio de almacenamiento denominado R1 de capacidad de 1000m3, es aquí donde se ejecuta la desinfección con hipoclorito de calcio para luego ir a la distribución.

- CANAL MADRE

Se utiliza una captación de 7lps para cabecear el agua proveniente de Canaura y reducir los niveles de Sulfato, para ello se utiliza la infraestructura antigua existente el cual consta de un floculador artesanal, 02 decantadores convencional y 02 filtros rápidos, no se cuenta con cámara de desinfección, el cual es un riesgo alto, considerando que la carga bacteriana del agua proveniente de esta fuente es de 04 unidades logarítmicas.

Líneas de conducción agua cruda

Cuadro N°181 Líneas de conducción agua cruda

Línea	Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de	Capacidad (en Lps.)		Presión
	(pulg)	(ml.)	(años)	Físico	Tubería	Actual	Máxima	Max. m.c.a.
Caseta de Distribucion Al triunfo	6	410	22	REGULAR	AC	19.20	24.00	100
	10	400	11	REGULAR	PVC	19.20	50.00	100
Total		810.00				38.40	74.00	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

Planta de tratamiento de agua potable

Cuadro N°182 Planta de filtración rápida

a) PLANTAS DE FILTRACIÓN RAPIDA				INDICAR SI Ó NO			Capacidad (en Lps.)	
Nombre	Tipo Hidráulico / Patentada	Estado Físico	Antigüedad (años)	Tiene Floculador	Tiene Decantador	Tiene Filtros	Actual	Máxima
Planta de tratamiento La Joya	Hidraulica	REGULAR	41.00	NO	SI	SI	7	15
Total			41.00				7	15

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

Almacenamiento

Cuenta con dos reservorios de tipo soterrado, de un volumen aproximado de 1 270 m3, el reservorio R1 sirve como cámara de contacto y R2 es un reservorio operativo de 1000 m3 de volumen con 18 años de antigüedad

Cuadro N°183 Almacenamiento

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Observaciones
R2	soterrado	1,000	18	Bueno	Operativo
R1	soterrado	270	44	Malo	Sirve como cámara de contacto
Total		1,270			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

Redes Matrices y Redes De Distribución

El sistema de agua potable cuenta con redes matrices de 6,8 y 10 pulgadas de diámetro, con una longitud total aproximada de 1 390 ml de longitud y una red de distribución de 24 310 ml de 2,3 y 4 pulgadas

Cuadro N°184 Redes matrices

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
10	0	0	0	0	0	675	0	675
8	0	0	0	0	0	240	0	240
6	0	0	0	0	475	0	0	475
Total	0	0	0	0	475	915	0	1,390

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

Cuadro N°185 Redes de distribución

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4	0	4,403	0	0	5,115	0	3,220	12,738
3	0	3,757	0	0	2,140	0	1,890	7,787
2	0	0	0	3,785	0	0	0	3,785
Total	0	8,160	0	3,785	7,255	0	5,110	24,310

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

Conexiones de agua potable

El sistema cuenta con 2 206 conexiones de agua potable de diámetro 0.5 pulgadas, como a continuación se detalla

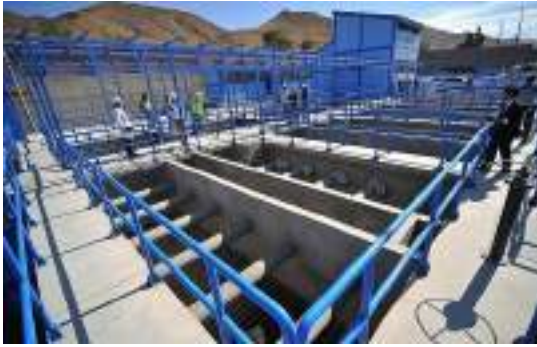
Cuadro N°186 Conexiones de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							N° de conexiones
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
0.5"	389	604	241	389	323	0	260	2,206
Total	389	604	241	389	323	0	260	2,206

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

Calidad de agua Potable

El agua potable presenta concentraciones de Sulfatos por encima del LMP establecido en el D.S 031-2010.SA



1.3.3.3.1.3 Sistema de alcantarillado

Emisor

El emisor de tres tramos de 8 y 10 pulgadas, con una longitud aproximada de 8 772 ml, de buen estado físico y un tipo de tubería CSN, de capacidad máxima de 22lps.

Cuadro N°187 Emisor

TRAMO	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
						Actual	Máxima
Tramo 1	10.00	6,630.00	21	BUENO	CSN	15.00	22.00
Tramo 2	10.00	464.00	12	BUENO	CSN	15.00	22.00
Tramo 3	8.00	1,678.00	12	BUENO	CSN	9.70	22.00
Total		8,772.00					

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

Colectores

- Principales

Cuadro N°188 Colectores Principales

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8	3,452	21	BUENO	CSN	9.70	22.00
Total	3,452	21			9.70	22.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

- Secundarios

Cuadro N°189 Colectores secundarios

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
8.00	6,315	27	Bueno	CSN
8.00	5,074	32	Regular	CSN
8.00	2,477	12	Bueno	CSN
	13,866			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

Buzones de inspección

Cuadro N°190 Buzones de inspección

CANTIDAD (Total)				414
PROFUNDIDAD PROMEDIO (mt)				1.52
TIPO DE TERRENO	NORMAL . = N.	32.00	%	N
	SEMI ROC . = SR.	46.00	%	
	ROCOSO . = R.	22.00	%	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

Conexiones domesticas de alcantarillado

Sistema con 1 662 conexiones domesticas de alcantarillado

Cuadro N°191 Conexiones domesticas de alcantarillado

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							N° de conexiones
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 -25)	(25 - 30)	30 a mas	
6	518	638	0	146	162	198	0	1.662
Total	518	638	0	146	162	198	0	1.662

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS

Actualmente la laguna se encuentra en mal estado, no cuenta con cerco perimétrico en la entrada y alrededores se ha convertido en zona de botadero de desmonte, la primera laguna no cuenta con revestimiento de manto de geomembrana,

Capacidad de Manejo del Sistema

La operación del sistema sólo cuenta con, 03 Operadores, 01 Ingeniero de Producción y 01 Técnico Administrativo.

Cuadro N°192 Planta de tratamiento de aguas servidas

Nombre		Área de cada laguna (Hectáreas) y número de unidades				Capacidad (lps)
		Primario	Unidades	Secundario	Unidades	Actual
TRATAMIENTO CON LAGUNAS FACULTATIVAS	RIO SECO	0,096	1,00			8,89
TRATAMIENTO CON LAGUNAS ANAEROBICAS	RIO SECO	0,138	1,00			8,89
Total		0,138	1,00	0,00	0,00	8,89

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

1.3.3.3.1.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable

Cuadro N°193 Matriz de riesgo del sistema de agua potable

Componente	Evento Peligroso	Probabilidad del evento	Gravedad del evento
Captación/ Fuente subterránea Manantial Canaura y Conducción	Hidrológico reducción volúmenes de agua	Hay mayor demanda del recurso hídrico para uso poblacional, permanente	Única fuente de abastecimiento
	Presencia de Sulfatos por encima del LMP	Concentración de sulfatos mayor al LMP de manera permanente	Produce efecto laxativo en concentración elevadas
	Presencia de actividades ganaderas	Zona permanente de actividad ganadera	No existe protección
	Contaminación del agua con sustancias nocivas	Permanente exposición de la tubería de conducción	Ingreso de contaminantes que superen los LMP producto de factura tubería
Desinfección (ataque químico)	Acumulación de sedimentos en línea de aplicación	Obstrucción permanente de la línea de aplicación de solución desinfectante	Desinfección defectuosa, puede causar daño a la salud si se consume agua sin cloro residual
REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE	Parámetros fisicoquímicos superiores al LMP proveniente de la fuente	Existe reporte de parámetros que sobrepasan los LMP	Inadecuada infraestructura de saneamiento para remover parámetros
	Ensuciamiento de tuberías por formación de biopelícula	Permanente	La formación de biopelícula en las tuberías altera la calidad del agua

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A

1.3.3.3.1.5 Acciones por realizar

- ✓ JOY 001 - Ampliación, renovación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de la Joya
- ✓ JOY 002 - Construcción de sede administrativa, almacén de materiales y oficina de atención al cliente, sede la joya, provincia y departamento de Arequipa
- ✓ JOY 003 - Mejoramiento Y Ampliación De La Micromedición De La Localidad De La Joya
- ✓ JOY 004 - Obras Complementarias "Ampliación, Renovación Y Mejoramiento Del Sistema De Agua Potable Y Alcantarillado De La Localidad De La Joya"

1.3.3.3.4 Aplao - Huancarqui

Imagen N°151 Aplao - Huancarqui



1.3.3.3.4.1 Ubicación geográfica**APLAO**

- AREQUIPA 04
- CASTILLA 0404
- AP LAO 040401
 - Altitud 631 msnm
 - Latitud 16°04'34" Sur.
- Longitud: 72°29'33" Oeste.
- Superficie: 640.04 Km2

HUANCARQUI

- AREQUIPA 04
- CASTILLA 0404
- HUANCARQUI 040407
 - Altitud 599 msnm
 - Latitud 16°05'49"
- Longitud 72°28'20"
- Superficie: 803.65 Km2

1.3.3.3.4.2 Sistema de agua potable**Captación**

El sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Aplao, tienen como fuente de agua dos captaciones:

- **CAPTACIÓN CANAL ONGORO**
Fuente superficial proveniente del sistema regulado Colca, el cual se abastece del recurso hídrico de la represa de Condoroma y río Colca. Material de construcción de la captación rustico y a la intemperie.
- **POZO TUBULAR HUANCARQUI**
Fuente subterránea dicha fuente se encuentra con cerco perimétrico, el agua extraída se efectúa mediante un sistema de bombeo y va directamente al reservorio de almacenamiento R1.

Sistema de captación de agua

Cuadro N°194 Sistema de captación de agua

Nombre	Superficial		Manantial		
	Urbano	Rural	Directo lps	Con Bombeo	
				lps	HP (prom)
EL CASTILLO	0	17	0	0	0
Planta AP---.Localidad El castillo	0	0	0	2	0
Total	0	17	0	2	0

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Sistema de conducción de agua cruda

Cuadro N°195 Sistema de conducción de agua cruda

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
					Actual	Máxima	
6	500	21	BUENO	AC	14.80	24.00	100.00
6	500	21			14.80	24.00	100.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Planta de tratamiento de agua potable - PTAP El Castillo

Infraestructura que data del año 1990 tipo filtros lentos, compuesta por las siguientes unidades hidráulicas:

- Mezcla de coagulante
- Decantación
- Pre filtración
- Filtros lentos
- Desinfección con cloro liquido

Cuadro N°196 Planta de tratamiento de agua potable - PTAP El Castillo

PLANTAS DE FILTRACIÓN LENTA			INDICAR SI Ó NO				
Nombre	Estado	Antigüedad	Tiene	Tiene	Tiene	Capacidad (en Lps.)	
	Físico	(años)	Floculador	Decantador	Filtros	Actual	Máxima
EL CASTILLO	BUENO	21.00	NO	SI	SI	15	24
Total						15	24

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Línea de conducción de agua tratada

- Por gravedad

Cuadro N°197 Línea de conducción de agua tratada por gravedad

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
					Actual	Máxima	
6.00	9,000.00	26.00	REGULAR	AC	14.80	24.00	100.00
	9,000.00				14.80	24.00	100.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

- Por bombeo

Cuadro N°198 Línea de conducción de agua tratada por bombeo

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
Planta A P---Localidad El castillo	4.00	680.00	24	Bueno	PVC	5.00	14.00	100.00
Pozo Profundo Aplao - Reserv R2	6.00	178.10	42	Bueno	PVC	19.00	19.00	100.00
Pz-1 al R2 Tramo 1	6.00	690.70	13	malo	FF	6.90	19.00	100.00
Total		1,548.80						

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Sistema de almacenamiento (reservorios)

- Reservorio R2: Se almacena el agua proveniente de la planta de tratamiento y pozo tubular, aquí se aplica hipoclorito de calcio, para luego ser conducidos hacia el reservorio adyacente denominado R1.
- Reservorio R1: El agua clorada almacenada se distribuye hacia el área de jurisdicción de SEDAPAR en la localidad de Aplao.

Cuadro N°199 Reservorios

Reservorio	Tipo	Volumen	Antigüedad	Estado	Observaciones
		(m3)	(años)	Físico	
R1	APOYADO	220	42	regular	operativo
R2	APOYADO	250	25	bueno	operativo
R1 Huancarqui	APOYADO	160	42	inoperativo	inoperativo
Acoy	APOYADO	40	25	regular	operativo
Total		670.00			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Distribución

- Matriz principal (redes matrices)

Cuadro N°200 Distribución matriz principal

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
6"	0	0	0	210	110	260	0	580
4"	0	0	0	1,200	650	350	1,000	3,200
Total	0	0	0	1,410	760	610	1,000	3,780

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

- Matriz secundaria (redes de distribución)

Cuadro N°201 Distribución matriz secundaria

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4"	0	0	0	860	2,300	910	635	4,705
3"	0	0	0	840	2,630	1,050	1,183	5,703
2"	0	0	0	640	210	0	0	850
Total	0	0	0	2,340	5,140	1,960	1,818	11,258

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Conexiones domesticas de agua potable

El sistema cuneta con 2776 conexiones de agua potable, de 0.5 pulgadas de diámetro

Cuadro N°202 Conexiones domesticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							N° de cconexiones
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
0,50	841	364	312	372	236	303	348	2.776
Total	841	364	312	372	236	303	348	2.776

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.4.3 Sistema de alcantarillado**Emisor Huancarqui**

Cuadro N°203 Conexiones domesticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8"	3,513.00	25	BUENO	CSN	8.85	24.00
Total	3,513.00				8.85	24.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Emisor Aplao

Cuadro N°204 Emisor Aplao

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8"	2,830	25	BUENO	CSN	8.85	24.00
Total	2,830				8.85	24.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Colector Principal

Cuadro N°205 Colector principal

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
8"	3,050	25	BUENO	CSN
8"	3,570	30	REGULAR	CSN
6"	2,240	30	REGULAR	CSN
Total	8,860.00			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

En la actualidad las aguas residuales que se generan en las localidades de Aplao y Huancarqui se vierten sin tratamiento al cauce del río Majes.

Buzones de inspección

Cuadro N°206 Buzones de inspección

CANTIDAD (Total)				226
PROFUNDIDAD PROMEDIO (mt)				1.46
TIPO DE TERRENO	NORMAL	41.00	%	N
	SEMI ROCOSO	35.00	%	
	ROCOSO	24.00	%	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Conexiones domesticas de alcantarillado

Cuadro N°207 Conexiones domesticas de alcantarillado

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
6"	485	582	258	206	274	85	0	1,890
Total	485	582	258	206	274	85	0	1,890

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable (componente de riesgos)

Cuadro N°208 Matriz de riesgo del sistema de agua potable (componente de riesgos)

COMPONENTE	EVENTO PELIGROSO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD
Fuente de Agua	Canal Ongoro estructura rutica	Ingreso de lodos y arrastre de partículas hacia la PTAP, incumplen LMP que pueden repercutir en salud de la población	Se manifiesta de manera continua
Captación o Toma	Carencia de sistema de alumbrado nocturno	Monitoreo in situ de la turbiedad	En épocas de avenida
Captación en PTAP	Cambio brusco en el ingreso de caudal	Aforo permanente del ingreso de agua cruda a PTAP	Durante todo el año
	Exposición a cuerpos extraños	Ingreso de materia orgánica	En temporada de vientos
Aplicación de coagulante	Carece de mezcla rápida	ingreso de floc de bajo peso específico, se percibe floc flotante en sedimentadores	Se manifiesta de manera continua
	Carencia de medidor de caudal	Exposición de dosis incorrecta de coagulante, incumple LMP en Aluminio	Existen reportes de incumplimiento de LMP
Coagulación previa a floculación	No se aplica la concentración porcentual determinada en prueba de jaras	Mala decantación	Se manifiesta de manera continua
Floculación	Carece de floculadores	Exposición a la presencia de aluminio incumpliendo los LMP	De manera continua
Decantación	Carece de malla que retenga cuerpos extraños	Existencia de cuerpos extraños ocasionados por los vientos	Se manifiesta en temporada de vientos Julio - Setiembre
	Presencia de algas en las paredes del sedimentador en época de estiaje	Contaminación de algas, rotíferos, OVL	Se percibe en época d estiaje
	Rotura de floc por caída turbulenta, posible formación de post coagulación	Deficiente remoción en metales	De manera permanente
Filtración	Carece de evaluación granulométrica y cantidad de lecho filtrante	Existencia de post coagulación	Permanente
Desinfección	Carencia de cámara de contacto	Ineficiente desinfección probabilidad de incumplimiento de LMP	Permanente
	Carencia de cámara de desinfección	Ineficiente desinfección probabilidad de incumplimiento de LMP	Permanente
Almacenamiento	Deterioro de la infraestructura	Probabilidad de incumplimiento de LMP	Permanente
Redes de distribución	Carencia de operadores	Incumplimiento del programa de purga de redes, incumple LMP puede repercutir en la población	Monitoreo constante

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.4.5 Acciones por realizar

- ✓ APL 001 - Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado en los distritos de Aplao y Huancarqui de la provincia de Castilla – Arequipa.
- ✓ APL 002 - Construcción de sede administrativa, almacén de materiales y oficina de atención al cliente, sede Aplao, provincia Castilla, departamento de Arequipa.
- ✓ APL 003 - Obras complementarias Al Proyecto: "Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado en los distritos de Aplao y Huancarqui De la provincia de Castilla - Arequipa
- ✓ APL 004 - Mejoramiento y ampliación de la micromedición de la localidad de Aplao
- ✓ APL 005 - Instalación y ampliación de la red de desagüe en el sector de cosos, distrito de Aplao, provincia de Castilla - Arequipa

1.3.3.3.5 Chivay

Imagen N°152 Chivay



1.3.3.3.5.1 Ubicación geográfica

- Departamento: Arequipa, Provincia: Arequipa, Distrito: Chivay
- Arequipa: 04
- Caylloma: 0405
- Ubicación geográfica: 040501
 - Altitud: 3632 msnm
 - Latitud: 15°38'24" Sur.
- Longitud: 71°36'12" Oeste.
- Superficie: 240.64 Km²

1.3.3.3.5.2 Sistema de agua potable

Captación

El sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad de Chivay, tienen como fuente de agua dos captaciones:

- **CAPTACIÓN RIO SAN ANDRÉS**

Agua proveniente del sistema de generación de energía eléctrica (agua turbinada), administrada por la Municipalidad Provincial de Caylloma, agua de tipo superficial. Material de construcción sistema rustico y a la intemperie

Cuadro N°209 Captación

Nombre	Galerías Filtrantes			GALERIAS FILTRANTES	
	Directo lps	Con Bombeo		LPS	HP media
		lps	HP (prom)		
EL MOLINO	5.20	0.00	0.00	0.00	0.00
AGUA SUPERFICIAL TURBINADA	0.00	0.00	0.00	5.30	0.00
Total	5.20	0.00	0.00	5.30	0.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

- **CAPTACIÓN MOLINO PAMPA**

Agua proveniente de galerías filtrantes, Galerías con cerco perimétrico rustico.

Fuente Subterránea Galerías filtrantes Molino La Pampa 7.3 lps

Fuente Superficial Rio San Andrés (agua turbinada) 5.2 lps

Líneas de conducción

- **Agua cruda**

Cuadro N°210 Líneas de conducción de agua cruda

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
Conducción agua turbinada	8.00	158.00	42.00	Regular	AC	7.93	20.00	100.00
	6.00	62.00	16.00	Regular	PVC	7.93	18.00	100.00
Total		220.00				15.86	38.00	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

- **Agua tratada**

Cuadro N°211 Líneas de conducción de agua tratada

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
L-1	6.00	460.00	16.00	REGULAR	PVC	7.93	18.00	75.00
Total		460.00				7.93	18.00	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Almacenamiento

El sistema cuenta dos reservorios de tipo apoyado, de 340 m3 de volumen total, El reservorio R1 con 33 años de antigüedad por lo que es considerado de estado físico malo

Cuadro N°212 Almacenamiento

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Observaciones
R1	Apoyado	183	33	MALO	
R2	Apoyado	157	8	Bueno	
Total		340			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Redes

- Matrices

Cuadro N°213 Redes matrices

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4	0	847	0	15,803	0	0	0	16,650
Total	0	847	0	15,803	0	0	0	16,650

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

- Distribución

Cuadro N°214 Redes de distribución

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4	0	0	1,984	4,100	1,656	0	0	7,740
3	0	0	0	0	2,460	0	0	2,460
1 1/4	0	1012	0	0	0	0	0	1,012
Total	0	1,012	1,984	4,100	4,116	0	0	11,212

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Calidad del agua potable

El agua potable en épocas de avenida desde Diciembre a Mayo, hay presencia de Hierro y Manganeseo por encima de los estipulado en el LMP. Sólo se realiza el control de cloro residual con equipo artesanal. Los exámenes físico-químico ni bacteriológico, se realiza en la ciudad de Arequipa en el laboratorio de control de calidad.

1.3.3.3.5.3 Sistema de alcantarillado

Emisor

Cuadro N°215 Emisor

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8"	570.00	24.00	BUENO	CSN	5.60	18.00
	570.00				5.60	18.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Colectores Principales

Cuadro N°216 Colector principales

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8	2,380	24.00	REGULAR	CSN	5.60	18.00
Total	2,380				5.60	18.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Colectores Secundarios

No cuenta con colectores principales, descargando los efluentes directamente al río Colca que cruza la ciudad mediante 4 emisores.

Cuadro N°217 Colectores secundarios

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
8.00	6,120	24	REGULAR	CSN
Total	6,120			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Capacidad de Manejo del Sistema

- La operación del sistema cuenta
 - ✓ 02 operadores
 - ✓ 01 técnico Administrativo Comercial
- El mantenimiento del sistema es básicamente correctivo y no cuenta con manuales de operación ni procedimientos.
- Los equipos de mantenimiento constan de herramientas y varillas de acero que son usados para desatoro.
- No cuenta con personal capacitado para proyectos y obras y no se realiza un control de pérdidas.

Buzones de inspección

Cuadro N°218 Buzones de inspección

CANTIDAD (Total)				418
PROFUNDIDAD PROMEDIO (mt)				1.46
TIPO DE TERRENO	NORMAL	=	43.00 %	N
	SEMI ROCOSO	=	32.00 %	
	ROCOSO		25.00 %	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Conexiones domesticas de alcantarillado

Cuadro N°219 Conexiones domesticas de alcantarillado

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
6.00	430	476	280	216	250	213	0	1,865
Total	430	430	476	280	216	250	0	2,082

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.5.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable

Cuadro N°220 Matriz de riesgo del sistema de agua potable

Componente	Evento Peligroso	Probabilidad del evento	Gravedad del evento
FUENTE SUPERFICIAL	Presencia de solidos por huaycos	En temporada de lluvia Enero a Marzo	Zona de alta tasa de precipitación acompañado de deslizamiento
Captación/ Fuente SUBTERRANEA	Geológica	Existencia de actividad volcánica	Zona sísmica existencia de fallas geológicas
	Aspersión de plaguicidas procedentes de la agricultura	Alta actividad agrícola en la zona	Los agricultores de la zona utilizan compuestos organofosforados
SISTEMA DE ALMACENAMIENTO	Seguridad vandalismo o terrorismo	No hay reportes de ocurrencias	Contaminación debido al ingreso de personal no autorizado, animales y otros.
	Presencia de animales acuáticos (crustáceos)	Hay reportes de presencia de OVL	Los crustáceos producen desechos y estos ocasionan contaminación orgánica generando olor y sabor al agua
	Presencia de excrementos y charcos	Mantenimiento inadecuado de los reservorios	calidad organoléptica del agua que es distribuida a la población
DISTRIBUCION	Aumento de turbiedad , por formación de biopelícula	Permanente	La formación de biopelícula en las tuberías altera la calidad del agua que llega a los usuarios

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.5.5 Acciones por realizar

- ✓ CHI 001 - Construcción de sede administrativa, almacén de materiales y oficina de atención al cliente, sede Chivay, provincia Caylloma región Arequipa
- ✓ CHI 002 - Mejoramiento y ampliación de la micromedición de la localidad de la Chivay
- ✓ CHI 003 - Ampliación, renovación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de Chivay, provincia de Caylloma
- ✓ CHI 004 - Obras complementarias "ampliación, renovación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de Chivay, provincia de Caylloma, Arequipa"
- ✓ CHI 005 - Construcción cerco perimétrico Urinsaya S/N

1.3.3.3.6 Majes - Pedregal

Imagen N°153 Majes - Pedregal



1.3.3.3.6.1 Ubicación Geográfica

- Código Ubigeo 040520
- AREQUIPA 04
- CAYLLOMA 0405
- MAJES 040520
 - Altitud 2935 msnm
 - Latitud 15°50'23" Sur.
- Longitud 72°39'15" Oeste.
- Superficie 1255.04 Km²

1.3.3.3.6.2 Sistema de agua potable

Captación

El sistema de abastecimiento de agua potable de la localidad del Pedregal - Majes, tienen como fuente de agua el canal 3R del Proyecto Irrigación Majes el cual se abastece de aguas provenientes de la represa de Condoroma, quien tiene como afluentes los ríos Negrillo, Colca, Chalhuanca, Sibayo y Callalli, Para luego ser represado en la bocatoma de Tutti, y conducido en 88.9Km de túneles y 12.8Km de canales hasta represar nuevamente en la bocatoma de Pitay y conducido en 8Km hasta el desarenador terminal y captación 3R.

Esta infraestructura hidráulica en el sector del túnel 9 distrito de Achoma presenta fisuras y deslizamiento del paño, esta situación lo hace vulnerable a la falta del recurso hídrico, la principal fuente de abastecimiento del recurso hídrico del distrito de Majes.

Cuadro N°221 Captación

Nombre	Superficial		Manantial		
	Urbano	Rural	Directo lps	Con Bombeo	
				lps	HP (prom)
Canal 3 R	0	50	0	0	0
Canal 1R	0	45	0	0	0
Total	0	95	0	0	0

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Líneas de conducción de agua cruda

Cuadro N°222 Líneas de conducción de agua cruda

Línea	Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
						Actual	Máxima	
Canal 3 R	6	87	20	REGULAR	F°F	50	38	75
Canal 1R	18	450	2.00	BUENO	PVC	80	45	100
Total		537				130	83	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Plantas de tratamiento de agua potable

1. Planta de filtración lenta (circuito 1)

Unidad 1: El sistema de abastecimiento está constituido por la captación, desarenador, coagulación-floculación, sedimentación, filtración lenta y desinfección, las características técnicas de los componentes es:

Cuadro N°223 Planta de filtración lenta

Nombre	Estado Físico	Antigüedad (años)	INDICAR SI Ó NO			Capacidad (en Lps.)	
			Tiene	Tiene	Tiene	Actual	Máxima
			Floculador	Decantador	Filtros		
Planta El Pedregal Unidad 1	MALO	22	SI	SI	SI	15	27
Total						15	27

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

- Captación: Cámara de carga de 2.5 x 532m el cual regula el aforo de acuerdo a la licencia de uso vigente, está compuesto por un desarenador. De concreto armado de forma rectangular de 4m3 de capacidad
- Coagulación-Floculación: Se cuenta con un floculador de 38m3 de capacidad
- Decantadores: Se cuenta con 02 decantadores, con capacidad de 75m3 cada uno
- Filtración lentos: Se cuenta con 04 filtros lentos con un área superficial de 86.25m2 cada uno, el cual presenta alto grado de colmatación
- Desinfección: Se aplica cloro liquido mediante inyección directa.

Redes matrices aducción

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
250	657	0	0	0	0	0	0	657
Total	657	0	0	0	0	0	0	657

Redes de distribución

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
3	0	0	0	10,940	0	0	0	10,940
4	4,350	0	0	5,882	0	0	0	10,232
Total	4,350	0	0	16,822	0	0	0	21,172

Conexiones domésticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
0.50	567	320	0	1,523	0	0	0	2,410
Total	567	320	0	1,523	0	0	0	2,410

2. Planta de filtración rápida (circuito 2)

Unidad 2: El sistema de abastecimiento está constituido por la captación, desarenador, coagulación-floculación, sedimentación, filtración rápida y desinfección, las características técnicas de los componentes es:

Cuadro N°224 Planta de filtración rápida

Nombre	Estado Físico	Antigüedad (años)	INDICAR SI Ó NO			Capacidad (en Lps.)	
			Tiene Floculador	Tiene Decantador	Tiene Filtros	Actual	Máxima
Planta El Pedregal Unidad 2	MALO	7	SI	SI	SI	12	20
Total						12	20

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

- Captación: Cámara de carga de 2.5 x 532m el cual regula el aforo de acuerdo a la licencia de uso vigente, está compuesto por un desarenador. De concreto armado de forma rectangular, de 3m3 de capacidad
- Coagulación-Floculación: Se cuenta con un floculador de 18.5m3 de capacidad.
- Decantadores: Se cuenta con 02 decantadores, con capacidad de 75m3 c/u
- Filtración rápida: Se cuenta con 04 filtros lentos con un área superficial de 5.3m2 cada uno, en la actualidad no operan la limpieza es manual.
- Desinfección: Se efectúa de manera rústica, aplicación de solución de hipoclorito de calcio al 65% de manera directa tipo quena.

Redes matrices aducción

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
200	0	1,457	0	0	0	0	0	1,457
Total	0	1,457	0	0	0	0	0	1,457

Redes de distribución

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
110	0	18,639	0	0	0	0	0	18,639
Total	0	18,639	0	0	0	0	0	18,639

Conexiones domésticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
0.50	0	1,230	0	0	0	0	0	1,230
Total	0	1,230	0	0	0	0	0	1,230

3. Plantas de filtración rápida (ciudad majes circuito 3, nuevo proyecto) - Unidad 3

Cuadro N°225 Plantas de filtración rápida (circuito 3)

Nombre	Estado Físico	Antigüedad (años)	INDICAR SI O NO			Capacidad (en Lps.)	
			Tiene Floculador	Tiene Decantador	Tiene Filtros	Actual	Máxima
Planta Ciudad Majes Unidad 3	BUENO	1	SI	SI	SI	60	80
Total						60	80

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

- Captación: Captación directa del canal 1R
- Dosificación: Sistema automático de aplicación
- Coagulación-Floculación: Se cuenta con un floculador de flujo vertical
- Decantadores: Se cuenta con 04 decantadores, de tipo laminar
- Filtración rápida: Se cuenta con 08 filtros rápido
- Desinfección: Se cuenta con cámara de contacto y desinfección, se aplica gas cloro.

Redes matrices aducción

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
400	1,625	0	0	0	0	0	0	1,625
110	1,954	0	0	0	0	0	0	1,954
Total	3,579	0	0	0	0	0	0	3,579

Redes de distribución

Diámetro (mm)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
110	27,659	0	0	0	0	0	0	27,659
90	67,932	0	0	0	0	0	0	67,932
Total	95,591	0	0	0	0	0	0	95,591

Conexiones domésticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
0.50	4,024	0	0	0	0	0	0	4,024
Total	4,024	0	0	0	0	0	0	4,024

Líneas de conducción agua tratada

- Por gravedad

Cuadro N°226 Líneas de conducción agua tratada por gravedad

Línea	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)	
						Actual	Máxima
Circuito 1	200	1,380	3	BUENO	PVC	27	30
Circuito 2	200	1,580	7	BUENO	PVC	12	20
Circuito 3	450	3,908.31	1	BUENO	PVC	60	80
Circuito 3	315	1,871.77	1	BUENO	PVC	60	80
Circuito 3	110	1,542.28	1	BUENO	PVC	10	15
Total		10,282.36				169	225

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Almacenamiento (reservorios)

El sistema cuenta con 4 reservorios de tipo apoyado, circuitos y volúmenes diferentes (3160 m³ en total), todos considerandos de buen estado; el reservorio 4 de circuito 3 es una infraestructura hecha por SEDAPAR S.A en el año 2015, y el reservorio 4 circuito 3 y el reservorio 3 circuito 1 son nuevos proyectos recepcionados por SEDPAR S.A.

Cuadro N°227 Almacenamiento - reservorio

Reservorio	Tipo	Volumen (m ³)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Observaciones
R1 (circuito 1)	APOYADO	470	20	BUENO	
R2 (circuito 2)	APOYADO	770	7	BUENO	
R3 (circuito 1)	APOYADO	570	20	BUENO	INFRAESTRUCTURA HECHO POR SEDAPAR AÑO 1015
R4 (circuito 3)	APOYADO	1,100	1	BUENO	NUEVO PROYECTO RECEPCIONADO
R3 (circuito 1)	APOYADO	250	1	BUENO	NUEVO PROYECTO RECEPCIONADO
Total		3,160			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Cuadro N°228 Reservorios por circuitos

CIRCUITO 1				
	Coordenadas UTM		Cota	Capacidad, m ³
Reservorio R1	800306 N	1808909 E	1451m	460
Reservorio R3	800306 N	1808909 E	1451m	569
CIRCUITO 2				
	Coordenadas UTM		Cota	Capacidad, m ³
Reservorio R2	801012 N	1808415 E	1459 m	760

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Longitud líneas distribución por circuito

Cuadro N°229 Longitud líneas distribución por circuito

	Circuito 1	Circuito 2
Conducción, en mL	1467	1144
Aducción, en mL	677	4257
Distribución, en mL	18163	18639

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.6.3 Sistema de alcantarillado

- Captación: Captación directa del canal 1R
- Dosificación: Sistema automático de aplicación
- Coagulación-Floculación: Se cuenta con un floculador de flujo vertical
- Decantadores: Se cuenta con 04 decantadores, de tipo laminar
- Filtración rápida: Se cuenta con 08 filtros rápido
- Desinfección: Se cuenta con cámara de contacto y desinfección, se aplica gas cloro.

Emisor

El emisor proveniente del circuito 1 corresponde al mejoramiento de SEDAPAR 2015, así como el emisor 2 proveniente del circuito 2 corresponde a una mejora administrativa de SEDAPAR 2012

Cuadro N°230 Emisor

	Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
						Actual	Máxima
Emisor 1 (proveniente circuito 1)	250	2,150	3.0	BUENO	PVC	17	30
Emisor 2 (proveniente circuito 2)	315	4,150	7.0	BUENO	PVC	12	20
Emisor 3 (proveniente circuito 3)	450	7,693.00	1.0	BUENO	PVC	25	165
Total		13,993.00					

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Colectores

- Principal

Cuadro N°231 Colectores

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8	19,956	13	BUENO	CSN	21.14	28.00
Total	19,956				21.14	28.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

- Secundarios

Cuadro N°232 Red de colectores secundarios

Diámetro (mm)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
200	3,570	3	BUENO	PVC
Total	3,570			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Lagunas de oxidación (dimensionamiento)

Cuadro N°233 Lagunas de oxidación

Nombre	AREA DE CADA LAGUNA EN HECTAREA		CAPACIDAD TRATAMIENTO (lps)	
	Unidades	Dimensión	Actual	Máxima
Primario	2	1,466	25.6	19,76
Secundario	2	1,014	25.6	19.76
Total		2480	19,68	19,76

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Planta de tratamiento de aguas servidas

- Tratamiento con lagunas facultativas

Cuadro N°234 Tratamiento con lagunas facultativas

Nombre	Área de cada laguna (Hectáreas) y número de unidades						Capacidad (lps)	
	Primario	Unidades	Secundario	Unidades	Terceario	Unidades	Actual	Máxima
Los Ospicios	1.466	1	1.014	1	0.00	0	19.68	19.76
Total		1		1			19.68	19.76

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

- Tratamiento con sistema de lodos activados

Cuadro N°235 Tratamiento con sistema de lodos activados

Nombre	Área de cada laguna (Hectáreas) y número de unidades								Capacidad (lps)	
Sector Seccion D5	Pretratamiento	Unidades	Desarenador	Unidades	Tanque Homogenizacion	Unidades	Reactores	Unidades	Actual	Máxima
	Mecanizado	3	Mecanizado	2	Mecanizado	1	Aireacion forzada	3	25.00	165.00
	Sedimentacion	Unidades	Filtracion	Unidades	Desinfeccion	Unidades	Tratamiento o Lodos	Unidades	Actual	Máxima
	Mecanizado	2	Tipo Aquadisk	1	Automatizada	1	ancha Seca	4		

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Conexiones domesticas de alcantarillado

El sistema cuenta con 7 548 conexiones domesticas de alcantarillado provenientes del circuito 1, 2 y 3 con un diámetro total 160 mm

Cuadro N°236 Conexiones domesticas de alcantarillado

Diámetro (mm)		Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							N° de conexiones
		(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 -25)	(25 - 30)	30 a mas	
160	circuito 1	773	0	1.523	0	0	0	0	2.296
160	circuito 2	0	1.230	0	0	0	0	0	1.230
160	circuito 3	4.022	0	0	0	0	0	0	4.022
Total		4.795	1.230	1.523	0	0	0	0	7.548

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.6.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable (componente de riesgos)

Cuadro N°237 Matriz de riesgo del sistema de agua potable

COMPONENTE	EVENTO PELIGROSO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD
Captación / Fuente superficial	Pérdida de la fuente	Al no contar con fuente de agua no se proveerá del servicio a la población	Se ha detectado una reducción en el volumen de agua captado de la fuente
	Infraestructura en mal estado	Con el paso de tiempo la infraestructura (de concreto armado) se ha deteriorado	Son muy frecuentes los movimientos sísmicos
	Contaminación de la fuente por derrame de combustible	Los elementos químicos vertidos a los afluentes de la represa, originan problemas en la salud pública.	3 Incremento de tránsito por transporte de carburante
	Contaminación por descarga de aguas residuales	Las deyecciones humanas contienen gran carga bacteriana patógena	Existen vertimientos provenientes de lagunas de oxidación de esas zonas rurales
PLANTA DE AGUA POTABLE	Mala coagulación	Coagulación incipiente	Continuamente se tiene un proceso de coagulación deficiente
	Colmatación de los filtros lentos	Los Filtros colmatados Retención hidráulica mayor del agua, generando coloración verdosa por acción fotosintética	Después de 4 días de inicio de operación de los filtros lentos, luego del retiro de la biopelícula
	Presencia de elementos solubles	Alteración de la calidad del agua por el contenido de aluminio	5. El evento se repite de manera continua
	Contaminación fecal por aves	Las eyecciones de aves (paloma) contienen gran carga bacteriana patógena	Permanente existen bandadas de paloma por la zona donde se ubica la planta
Almacenamiento, Reservorios R1, R2,	Seguridad vandalismo o terrorismo	El corte del servicio de agua potable ocasionados por terceros trae desabastecimiento a la población	No hay reportes de ocurrencias
	Presencia de animales acuáticos (crustáceos)	Los crustáceos producen desechos y estos ocasionan contaminación orgánica generando olor y sabor al agua	Hay reportes de presencia de OVL
REDES DE DISTRIBUCION	Parámetros químicos superiores al LMP no controlados en el tratamiento	Inadecuada infraestructura de saneamiento para remover parámetros fuera del LMP	Existe reporte de parámetros que sobrepasan los LMP
	Rotura de tubería	Puede incumplir LMP el cual puede desencadenar enfermedades	Posible ingreso de contaminantes por mala operación
	Ensuciamiento de tuberías por formación de biopelícula	La formación de biopelícula en las tuberías altera la calidad del agua que llega a los usuarios	Permanente

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.6.5 Acciones por realizar

- ✓ PED 001 - Construcción de sede administrativa, almacén de materiales y oficina de atención al cliente, sede el Pedregal provincia Caylloma departamento de Arequipa
- ✓ PED 002 - Instalacion de los sistemas de agua potable y desagüe en ciudad majes módulos a, b, c, d, e, f y g y villa industrial, distrito de majes - Caylloma - Arequipa
- ✓ PED 003 - Mejoramiento y ampliación de la micromedicion de la localidad de la joya
- ✓ PED 004 - obras complementarias "ampliación, renovación y mejoramiento del alcantarillado de la localidad de pedregal distrito de majes provincia de Caylloma región Arequipa"
- ✓ PED 005 - obras complementarias "Ampliación, renovación y mejoramiento del sistema de agua potable de la localidad de pedregal distrito de majes provincia de Caylloma región Arequipa"
- ✓ PED 006 - equipamiento de maquinaria, sede Chivay, provincia Caylloma región arequipa
- ✓ PED 007 - Actualización del catastro técnico de las localidades de la zona centro

1.3.3.3.7 Chuquibamba

Imagen N°154 Chuquibamba



1.3.3.3.7.1 Ubicación geográfica

- Código Ubigeo 040501
- AREQUIPA 04
- CAYLLOMA 0405
- MAJES 040520
 - Altitud 1,414 msnm
 - Latitud 16°21'45.4" Sur.

- Longitud 72°11'28.6" Oeste.
- Superficie 1,626 km²

1.3.3.3.7.2 Sistema de Agua Potable

Captación

Fuente subterránea manantial

- a) Captación El Calato
- b) Captación Umpuyo
- c) Captación Cabracancha
- d) Captación Pacchita

Las fuentes de abastecimiento subterráneas denominada Manantiales El Calato, Umpuyo, Cabracancha y Pacchita, son los tipos de fuentes más antiguas de esta localidad, y provienen de los deshielos por infiltraciones subterráneas del nevado de COROPUNA, las 4 fuentes en conjunto aforan 3.5lps (aforo realizado por método indirecto) y son captadas a través de buzones independientes y conducida el agua, según detalle:

- Manantial Cabracancha, agua captada y conducida en tubería de Eternit de 3" en aproximadamente 2000ML, sin ocurrencias de fracturas en los últimos 10 años, hacia la caja de reunión de forma rectangular, la estructura de la captación (buzón) en buen estado.
- Manantial el Calato, agua captada y conducida en tubería de F°F de 4" en aproximadamente 800ML, sin ocurrencias de fracturas en los últimos 10 años, hacia la caja de reunión de forma rectangular, la estructura de la captación (buzón) en buen estado.
- Manantial Umpuyo y Pacchita, agua captada y conducida en tubería de F°F de 4" en aproximadamente 600ML, con 2 ocurrencias de fracturas en los últimos 10 años, hacia la caja de reunión de forma circular, la estructura de la captación (buzón) en buen estado.

La vulnerabilidad del área donde se ubican las cajas de reunión es que se encuentran sin cerco, expuesto a contaminación, actos vandálicos y actividades agrícolas. Asimismo no cuenta con resoluciones de autorización de uso de agua emitida por el ANA.

Imagen N°155 Fuentes subterránea manantiales de abastecimiento de agua



Fuente superficial Palljaruta

El agua proveniente de la fuente superficial Palljaruta, es producto del deshielo superficial de nevado de COROPUNA a través de la quebrada Ccolipacha, en la coordenada 8267261N, 0741196E, 4226msmm, existe una infraestructura de captación compuesta por un sistema de filtración gruesa de forma rectangular de concreto armado en cuyo interior se han dispuesto 03 líneas de tubería de 4" de PVC con orificios equidistantes de $\frac{3}{4}$ " para la infiltración del agua que discurre por la zona superficial, estas tuberías con orificios van a reunirse en un buzón el cual se encuentra en la coordenada 8267258N, 0741204E, 4225msmm.

La zona donde se ubica la captación Palljaruta no cuenta con cerco perimétrico, está expuesto a contaminación, ha actos vandálicos, actividades agrícolas y ganaderas, esta fuente data del año 2011 obra ejecutada por la Municipalidad Provincial de Condesuyos, asimismo no cuenta con resoluciones de autorización de uso de agua emitida por el ANA.

Asimismo, está pendiente y en trámite la recepción de la infraestructura siendo esta una debilidad en su utilización, además si consideramos que dicha fuente se ubica a 4226 msmm respecto de los 2920 msmm donde se ubica la parte media de la localidad de Chuquibamba siendo el traslado hacia dicha fuente un recorrido de aproximadamente 43Km. y en un tiempo de 1Hr 20 minutos.

Imagen N°156 Quebrada De Ccolipacha y Fuente Superficial Palljaruta



Imagen N°157 Fuente Superficial Palljaruta



La vulnerabilidad de la fuente es que se encuentran sin cerco, expuesto a contaminación, actos vandálicos y actividad agrícola, no se cuenta con un sistema de tratamiento siendo riesgosa el agua consumida en época de avenidas. Asimismo, no cuenta con resoluciones de autorización de uso de agua emitida por el ANA.

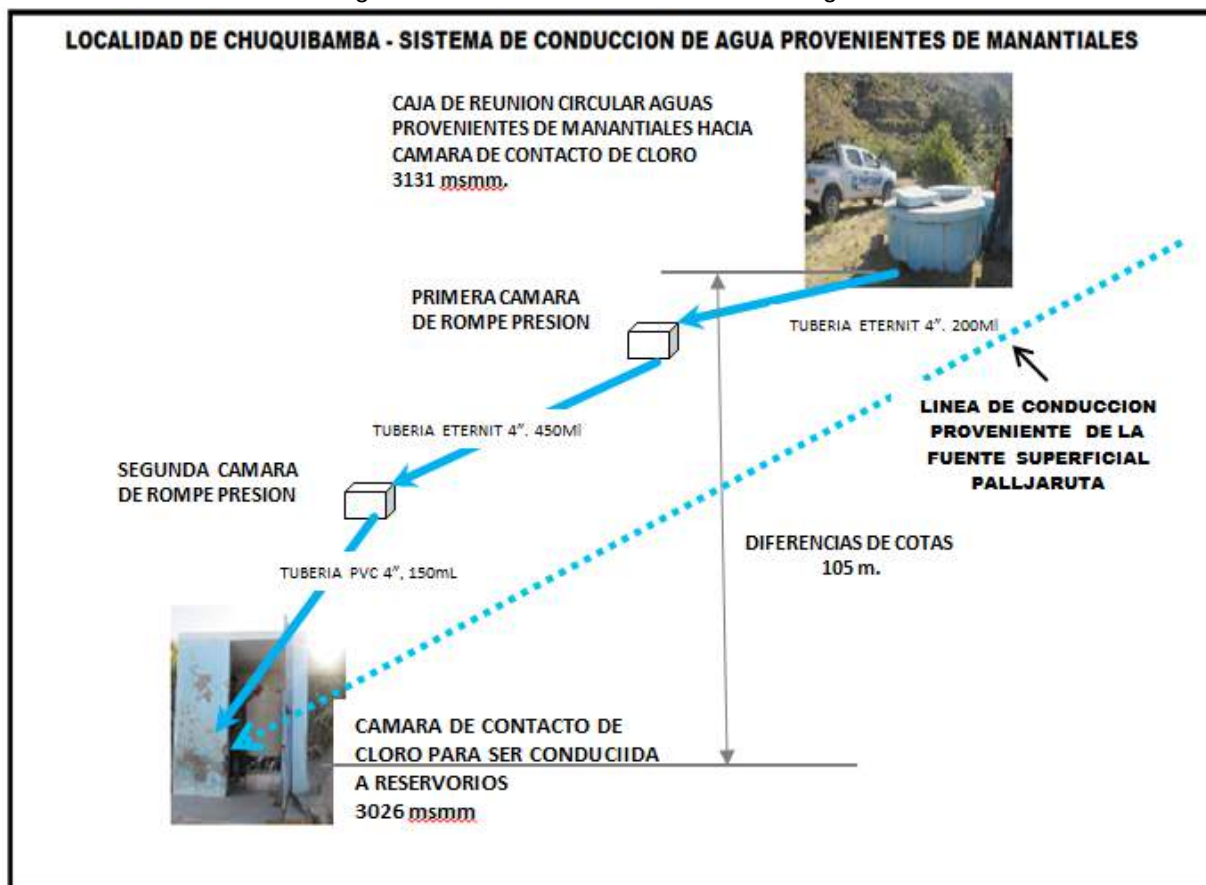
Línea de conducción de agua cruda

- De Las Fuentes Subterráneas

El recurso hídrico reunido en la caja de forma circular es conducido a través de tuberías de diversas clases, y con sistemas de cámaras de rompe presión, según detalle:

- ✓ Tramo 1; salida de caja forma circular a primera cámara de rompe presión, tubería de Eternit de 4" en 200ML.
- ✓ Tramo 2, salida de primera cámara de rompe presión a segunda cámara de rompe presión, tubería de Eternit 4" en 450ML.
- ✓ Tramo 3; salida de segunda cámara de rompe presión hacia la caja de reunión y contacto de cloro, tubería PVC de 4" en 150ML.

Imagen N°158 Sistema de conducción de agua



- De La Fuente Superficial Palljaruta

El recurso hídrico reunido en la caja de reunión es conducido a través de tubería PVC de 110mm, y con sistemas de cámaras de rompe presión, según detalle:

✓ C R P N° 1	progresiva	1 + 100
✓ Válvula de aire N° 1	progresiva	2 + 560
✓ Válvula de purga N° 1	progresiva	3 + 290
✓ Válvula de aire N° 2	progresiva	3 + 980
✓ C R P N° 2	progresiva	4 + 280
✓ Válvula purga N° 2	progresiva	5 + 442
✓ Válvula aire N° 3	progresiva	6 + 060
✓ Válvula purga N° 3	progresiva	6 + 300
✓ Válvula aire N° 4	progresiva	4 + 520
✓ C R P N° 3	progresiva	6 + 640
✓ Válvula purga N° 4	progresiva	7 + 840

✓ Válvula aire N° 5	progresiva	8 + 620
✓ Válvula purga N° 5	progresiva	9 + 060
✓ Válvula aire N° 6	progresiva	9 + 800
✓ C R P N° 4	progresiva	10 + 300
✓ C R P N° 5	progresiva	11 + 100
✓ C R P N° 6	progresiva	11 + 350
✓ C R P N° 7	progresiva	14 + 000
✓ C R P N° 8	progresiva	17 + 310
✓ 8 cámaras y buzones más		
✓ C R P N° 17	progresiva	24 + 125

La vulnerabilidad de la línea de conducción, se ve amenazada por las entradas de las quebradas e incluso a motivado que una parte de línea de conducción atraviese zonas de huaycos observándose la exposición de la tubería

Tratamiento del agua cruda desinfección

- Cámara de contacto de cloro y línea de conducción agua clorada hacia reservorio de almacenamiento

Compuesta por 30Ml de tubería de 6" de F°F, el sistema de dosificación de cloro es artesanal el insumo químico utilizado es hipoclorito de calcio al 65%, sin cerco perimétrico, la estructura en pésimo estado, expuesto a contaminación, a actos vandálicos y actividades agrícolas, la estructura de concreto armado en regular estado, inexistencia de cerco perimétrico, inseguro, las puertas oxidadas, vulnerable a actos vandálicos su ubicación se encuentra al pie de la carretera hacia la provincia de La Unión.

Almacenamiento (Reservorios)

Cuadro N°238 Almacenamiento

Reservorio	Tipo	Volumen	Antigüedad	Estado	Observaciones
		(m3)	(años)	Físico	
R1	APOYADO	120	47	REGULAR	
R2	APOYADO	120	47	REGULAR	
R3	APOYADO	280	23	BUENO	
Total		520.00			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Conexiones domesticas de agua potable

Cuadro N°241 Conexiones domesticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.							N° de conexiones
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 -25)	(25 - 30)	30 a mas	
0,50	224	48	275	230	310	130	76	1.293
Total	224	48	275	230	310	130	76	1.293

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Imagen N°159 Sistema de conducción fuente superficial



Redes

- Matrices

Cuadro N°239 Matrices

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
4				1,460	1,590			3,050
Total	0	0	0	1,460	1,590	0	0	3,050

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

- Distribución

Cuadro N°240 Distribución

Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
3				3,260	4,760	2,530	2,250	12,800
Total	0	0	0	3,260	4,760	2,530	2,250	12,800

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.7.3 Sistema de Alcantarillado

Emisor

Cuadro N°242 Emisor

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8"	1,110.00	25.00	BUENO	CSN	4.10	18.00
Total	1,110.00				4.10	18.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Red de colectores secundarios

El sistema cuenta con dos colectores secundario de 6 850 ml y 4400 ml, de 8 pulgadas de diámetro, el primero de buen estado físico y el segundo debido a sus 33 años de antigüedad es considerado de estado físico regular.

Cuadro N°243 Red de colectores secundarios

Diámetro	Longitud	Antigüedad	Estado	Tipo de
(pulg)	(ml.)	(años)	Físico	tubería
8	6,850	25	Bueno	CSN
8	4,400	30	Regular	CSN
Total	11,250.00			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Buzones de inspección

Cuadro N°244 Buzones de inspección

CANTIDAD (Total)				324
PROFUNDIDAD PROMEDIO (mt)				1.57
TIPO DE TERRENO	NORMAL	36.00	%	N
	SEMI ROCOSO	42.00	%	
	ROCOSO	22.00	%	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Planta de tratamiento de aguas servidas

La planta Atiquirqua es de tratamiento con lagunas facultativas y la planta Sumay de tratamiento con lagunas anaeróbicas, con una capacidad actual de 12 lps, no utilizando su máximo de capacidad como a continuación se demuestra

Cuadro N°245 Planta de tratamiento de aguas servidas

Tratamiento con lagunas:	Nombre	Área de cada laguna (Hectáreas) y número de unidades						Capacidad (lps)	
		Primario	Unidades	Secundario	Unidades	Terceario	Unidades	Actual	Máxima
FACULTATIVAS	Atiquirqua	0.051	1.00	0.043	1.00	0.00	0.00	3.30	6.00
ANAEROBICAS	Sumay	0.075	1.00	0.000	0.00	0.00	0.00	3.30	6.00
Total		0.13	2.00	0.04	1.00	0.00	0.00	6.60	12.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Conexiones domesticas alcantarillado

Cuadro N°246 Conexiones domesticas alcantarillado

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
6.00	91	41	128	125	176	142	0	703
Total	91	41	128	125	176	142	0	703

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.7.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable

Cuadro N°247 Matriz de riesgo del sistema de agua potable

COMPONENTE	EVENTO PELIGROSO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD
Captación/ Fuente subterránea	Hidrológico reducción volúmenes de agua	Aforo constante para evaluar el comportamiento de los manantiales	Determina la eficiencia de los volúmenes de agua captada
	Presencia de sólidos por huaycos	Construcción de cerco perimétrico seguro	Protege la fuente por inundación y avenidas de huaycos en época de lluvias
	Geológica contaminación por la napa freática	Monitoreo permanente, presencia de Arsenico	El monitoreo permanente permite tomar las medidas pertinentes del evento
	Presencia de actividades ganaderas	Monitoreo permanente determinando áreas restringidas para el desarrollo de la ganadería	Reducción de la posibilidad de contaminación.
Captación/ Fuente superficial	Presencia de sólidos por huaycos	Construcción de cerco perimétrico seguro	Protege la fuente por inundación y avenidas de huaycos en época de lluvias
	Geológica/contaminación con elementos inorgánicos	Monitoreo permanente	El monitoreo permanente permite tomar las medidas pertinentes del evento
	Presencia de actividades ganaderas	Monitoreo permanente determinando áreas restringidas para el desarrollo de la ganadería	Reducción de la posibilidad de contaminación.
	Agua de fuente superficial sin tratamiento	Elaboración y ejecución del mejoramiento del sistema de potabilización	Producir agua potable apta para consumo humano
Almacenamiento, Reservorios R1, R2, R3	Seguridad vandalismo o terrorismo	Colocando la seguridad adecuada (cerco y protección)	Evitará los peligros de corte en el suministro de agua.
	Presencia de excrementos y charcos	Arreglando fugas, de agua y limpieza constantemente	Elimina el riesgo de contaminación
Líneas de conducción de aguas provenientes de fuentes	Contaminación del agua con sustancias nocivas	Elaboración y ejecución de la sustitución total de tuberías no permitas por norma para la conducción de agua potable	Reducirá el riesgo de contaminación con plomo en caso de tuberías de F°F y elementos cancerígenos en caso de tuberías de eternit
	Parámetros fisicoquímicos superiores al LMP no controlados en el tratamiento	Ø El agua con concentraciones superiores al LMP, no saldrá a las redes de distribución.	Ø Evitará riesgos en la salud de ser consumidas
		Ø Purga de redes (Medida correctiva)	Ø Eliminación de agua con problemas en redes

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.7.5 Acciones a realizar

- ✓ CHU 001 - Ampliación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado sanitario en la localidad de Chuquibamba, distrito de Chuquibamba.
- ✓ CHU 002 - Mejoramiento Y ampliación de la micromedición de la localidad de Chuquibamba

1.3.3.3.8 Cotahuasi

Imagen N°145 Cotahuasi



1.3.3.3.1 Ubicación Geográfica

- Código Ubigeo 040801
- AREQUIPA 04
- LA UNION 0408
- COTAHUASI 040801
 - Altitud 2675 msnm
 - Latitud 15°12'40" Sur.
- Longitud 72°53'28" Oeste.
- Superficie 166.5 Km2

1.3.3.3.2 Sistema de agua potable

Captación

El agua extraída de la fuente subterránea Pachao, es la proveniente de las filtraciones de la cuenca Huambo – Pitahuasi y que se extienden por todo el valle de Cotahuasi, esta captación se encuentra a 6 metros de profundidad el aporte más importante es el de las filtraciones del riego de los sembríos aledaños. El manantial Pachao, tiene una caudal medio de 10 lps y opera las 24 horas diarias, tiene licencia de uso de agua para fines poblacionales recaída en la Resolución Administrativa N°007-2000.MAG-DRAA-ATDRO-P.

El área donde se ubicada la fuente subterránea, se encuentra dentro de propiedad de la familia ARANGOITA quien es propietario absoluto de una extensión de aproximadamente 25 Hectáreas.

Coordenadas de ubicación

Cuadro N°248 Coordenadas de ubicación

Captación	Tipo	Ubicación	Caudal (L/s)	Horario operación (horas)	Antigüedad (años)	Estado
Captación Pachao	Manantial	8315425N	10	24	55	BUENO
		0728026E				
		2837m				

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Imagen N° 146 Imágenes De Captación Pachao



Punto de ingreso a captación Pachao, se accede a pie

Zona de actividad agrícola y pastoreo de ganado



Zona de deslizamiento adyacente a la captación

Planta de tratamiento

Cuadro N°249 Planta de tratamiento

GALERIAS FILTRANTES	Directo	Con Bombeo		LPS	HP media
	lps	lps	HP (prom)		
PACHAO	7.8	0	0	0	0
TOTAL	7.8	0	0	0	0

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Línea conducción de captación Pachao A Reservorio 2

Exposición de la línea de conducción a la superficie no hay protección de las tuberías ni válvulas

Imagen N°147 Línea de conducción de captación Pachao a R2



Línea de conducción agua cruda

Cuadro N°250 Línea de conducción agua cruda

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
					Actual	Máxima	
6"	1,200	24	BUENO	AC	3.45	18.00	100.00
Total	1,200				3.45	18.00	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Planta de tratamiento

Descripción de los puntos de coloración

Cuadro N°251 Reservorio R-1

Estructura	Ubicación Coordenada UTM	Tipo de Cloro	Concentración	Horario operación (horas)	Punto aplicación de cloro	Operación
Reservorio R1	83170485N	Hipoclorito de calcio	65%	24	En salida línea aducción 6"	La aplicación de cloro se realiza manera artesanal
	0727206E					
	2739m					

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Imagen N°148 Vista del Reservorio R2 cerco rustico



Imagen N°149 Vista Reservorio R2, Se Observa Falta Tapa Sanitaria



Cloración

El punto de cloración está ubicado al pie de la salida en la línea de aducción en reservorio R1, no existe re-cloración en el sistema de abastecimiento

Sistema de desinfección

Vista del sistema de disolución de hipoclorito de calcio de manera manual y su aplicación mediante chorro directo hacia el punto de aplicación inicio de la línea de aducción.

Imagen N°150 Sistema de desinfección



Línea de conducción de agua tratada por gravedad

Cuadro N°252 Línea de conducción de agua tratada por gravedad

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de Tubería	Capacidad (en Lps.)		Presión Max. m.c.a.
					Actual	Máxima	
6"	600	24	BUENO	AC	3.45	18.00	75.00
Total	600				3.45	18.00	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Almacenamiento (Reservorios)

Cuadro N°253 Reservoirio

Reservorio	Tipo	Volumen (m3)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Observaciones
R1	APOYADO	120	37	REGULAR	
R2	APOYADO	260	21	BUENO	
Total		380			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Imagen N°151 Vista cerco rustico y vías de acceso al reservorio



Imagen N°152 Vista panorámica del reservorio(humedad)

Redes matrices y redes de distribución

Cuadro N°254 Redes matrices y redes de distribución

NOMBRE	Diámetro (pulg)	Longitud acumulada de tubería por rango de años de antigüedad (en ml.)							Total por Diámetro
		(0 - 5)	(6 - 10)	(11 - 15)	(16 - 20)	(21 - 25)	(26 - 30)	31 a mas	
Redes matrices	6"	0	425	0	0	820	0	0	1,245
Redes de distribucion	6"	0	0	0	0	430	0	0	430
	4"	0	0	0	1,400	0	2,518	0	3,918
	3"	0	250	0	0	0	748	0	998
Total		0	675	0	1,400	1,250	3,266	0	6,591

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Conexiones domesticas de agua potable

Cuadro N°255 Conexiones domesticas de agua potable

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Und.)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
1/2"	337	208	84	78	102	86	127	1,022
Total	337	337	208	84	78	102	127	1,273

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.3 Sistema de alcantarilladoEmisor

Cuadro N°256 Emisor

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8.00	244.00	30.00	REGULAR	CSN	1.78	18.00
Total	244.00				1.78	18.00

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Colectores principales

Cuadro N°257 Colectores principales

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería	Capacidad (Lps).	
					Actual	Máxima
8.00	2,004	37.00	Regular	CSN	1.78	18.00
Total	2,004					

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Colectores secundarios

Cuadro N°258 Colectores secundarios

Diámetro (pulg)	Longitud (ml.)	Antigüedad (años)	Estado Físico	Tipo de tubería
8.00	5,316	28	Regular	CSN
	4,120	37	Malo	CSN
Total	9,436.0			

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Buzones de inspección

Cuadro N°259 Buzones de inspección

CANTIDAD (Total)				245
PROFUNDIDAD PROMEDIO (mt)				1.50
TIPO DE TERRENO	NORMAL	42.00	%	N
	SEMI ROCOSO	38.00	%	
	ROCOSO	20.00	%	

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

Conexiones domesticas de alcantarillado

Cuadro N°260 Conexiones domesticas de alcantarillado

Diámetro (pulg)	Número de conexiones acumulada por rango de años de antigüedad (en Unidades)							Total por Diámetro
	(0 - 5)	(5 - 10)	(10 - 15)	(15 - 20)	(20 - 25)	(25 - 30)	30 a mas	
6.00	21	49	325	56	62	104	86	703
Total	21	49	325	56	62	104	86	703

Fuente: Zonal Centro SEDAPAR S.A.

1.3.3.3.8.4 Matriz de riesgo del sistema de agua potable

Cuadro N°261 Matriz de riesgo del sistema de agua potable

COMPONENTE	EVENTO PELIGROSO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD
CAPTACION MANANTIAL PACHAO	Perdida de fuente	Gestionar el saneamiento físico legal del área donde se ubica las galerías filtrantes Pachao	Asegurar que la fuente de agua siga operando, con acceso sin restricción, para su monitoreo constante
	Aspersión de plaguicidas procedentes de la agricultura	Monitoreo permanente	Permitirá saber si el uso de los plaguicidas afectan la calidad del agua de la fuente
	Sequia	Evaluación del agua captada en tiempos de estiaje	Hacer estudios sobre nuevas fuentes
	Atentado	Seguridad y protección con cerco perimétrico adecuado	Un atentado a la fuente de agua con agentes físicos, químicos o biológicos es letal para la población
LINEA DE CONDUCCION	Desastres naturales terremoto, inundación	Elaborar plan de contingencia para eventos de terremotos e inundaciones	El lugar de análisis está ubicado en una zona de alta incidencia de avenidas en época de lluvias
	Atentado	Monitoreo constante y mantenimiento	Minimizar el riesgo de atentados o daños a la infraestructura de la línea de conducción
ALMACENAMIENTO	Atentados	Protección con cerco perimétrico	Un atentado a la fuente de agua con agentes físicos, o biológicos es letal para la población
	Sismos temblores, derrumbes	Evaluación de la infraestructura hidráulica , de haber problemas restaurar el reservorio, monitoreo permanente del cambio climático	Los sismos producen rajaduras dejando vulnerable el reservorio causando posible contaminación, también está expuesto a derrumbes por encontrarse en un cerro
DESINFECCION	Mala dosificación de Hipoclorito de Calcio	Implementar un sistema automatizado de dosificación de Hipoclorito de Calcio en el Reservorio	El sistema de desinfección existente es artesanal no garantiza la confiabilidad operativa del servicio
	Medición de cloro residual	Cambio de equipo comparador de cloro residual por equipo digital	El equipo utilizado es un comparador visual que no es preciso
REDES DE DISTRIBUCION	Rotura de tubería	Reparación o renovación de tuberías instalación de tuberías a profundidad adecuada para evitar roturas	Rotura al reparar o sustituir o al instalar tuberías nuevas que pueden ocasionar la entrada en el sistema de tierra o materiales contaminados
	Ensuciamiento de tuberías por formación de biopelícula	Programa de purgas de redes efectivo, debido a que es más frecuente la formación de óxidos de Manganeseo y la falta de consumo por parte de los pobladores	Mediante el cumplimiento de purgas programadas se evitara la formación de biopelícula en las redes de agua potable
	Falta de válvulas de purga	Colocación de válvulas de purga en puntos críticos que ayuden a mejorar la calidad del agua	Actualmente se purga en grifos contra incendio (GCI), esto no es correcto por que los GCI no se encuentran en puntos críticos

1.3.3.3.8.5 Acciones por realizar

- ✓ COT 001 - Construcción de sede administrativa, almacén de materiales y oficina de atención al cliente, sede Cotahuasi, provincia Caylloma, departamento Arequipa
- ✓ COT 002 - Mejoramiento y ampliación de la infraestructura de agua potable y aguas residuales de Cotahuasi, Provincia De La Union - Arequipa
- ✓ COT 003 - Mejoramiento y ampliación de la micromedición de la localidad de Cotahuasi
- ✓ COT 004 - obras complementarias "Ampliación, renovación y mejoramiento del sistema de agua potable y alcantarillado de la localidad de Cotahuasi, provincia La Union departamento de Arequipa"

1.3.4 Agua no facturada Arequipa metropolitana y provincias

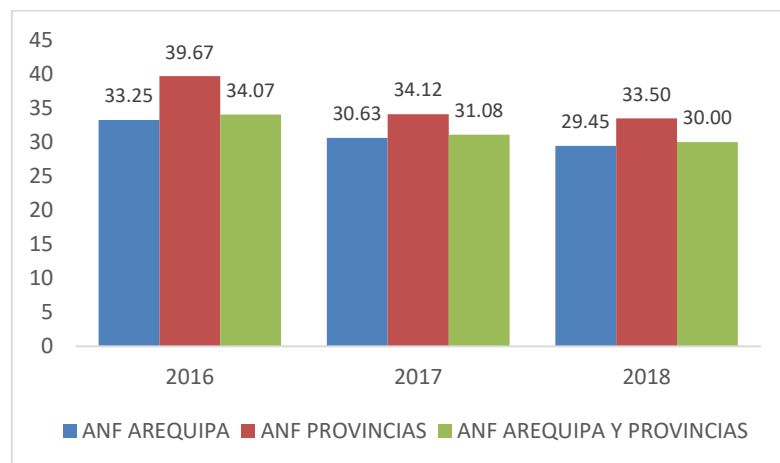
El indicador de “Agua No facturada” mide la proporción del volumen de agua potable producida que no es facturada por la empresa.

Mientras mayor sea esta proporción, la Empresa estaría incurriendo tanto en pérdidas comerciales como operacionales. Las pérdidas operacionales se deben a fugas en las redes de agua potable producto de la antigüedad y falta de mantenimiento; mientras que las pérdidas comerciales se deben al claudestineaje, la ausencia de micromedición, al subregistro de la micromedición, etc.

En el periodo 2018 SEDAPAR registro un indicador de Agua No Facturada de 30% a nivel de EPS y en Arequipa Metropolitana de 29.45%

Cuadro N° 262 Agua No Facturada – EPS SEDAPAR S.A. (%)

DESCRIPCION	2016	2017	2018
AREQUIPA			
VOLUMEN FACTURADO	44,136,376	43,344,665	47,618,026
VOLUMEN PRODUCIDO	66,117,376	62,487,016	67,497,439
ANF AREQUIPA	33.25	30.63	29.45
PROVINCIAS			
VOLUMEN FACTURADO	5,856,031	6,089,503	6,966,581
VOLUMEN PRODUCIDO	9,707,150	9,243,146	10,475,960
ANF PROVINCIAS	39.67	34.12	33.50
TOTAL SEDAPAR			
VOLUMEN FACTURADO	49,992,407	49,434,168	54,584,607
VOLUMEN PRODUCIDO	75,824,526	71,730,162	77,973,399
ANF AREQUIPA Y PROVINCIAS	34.07	31.08	30.00



Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

En el informe de factibilidad “Mejoramiento del Sistema de Reducción de Perdidas y Uso Eficiente del Agua en la Localidad de Arequipa Metropolitana”, realizado en octubre del 2015, se realizó un diagnostico la situación del Agua No Facturada , tanto operativa como de la parte comercial, logrado evaluar los porcentajes de pérdidas correspondientes a cada rubro, y concluyendo que el 12% de las pérdidas son pérdidas técnicas y el 21 % son pérdidas comerciales.

Cuadro N° 263 Producción de Agua Potable de Arequipa y Provincias

LOCALIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO 2018
AREQUIPA METROPOLITANA	5,453,458.37	4,842,325.60	5,606,914.00	5,477,583.56	5,601,082.72	5,358,198.17	5,412,932.69	5,697,251.95	5,813,151.14	6,053,801.25	5,925,638.89	6,255,100.62	67,497,438.96
ZONA CENTRO	228,485.00	214,867.00	217,719.00	233,848.00	231,777.00	225,414.00	492,397.00	503,538.00	514,870.00	525,060.00	509,251.00	508,202.00	4,405,428.00
Aplao (Planta de Tratamiento)	43,747.00	40,779.00	37,924.00	43,766.00	39,906.00	32,684.00	36,312.00	38,843.00	41,545.00	39,983.00	44,454.00	47,110.00	487,053.00
Chivay (Galerías Filtrantes)	21,166.00	23,602.00	21,503.00	26,250.00	26,108.00	29,323.00	25,861.00	29,001.00	22,557.00	28,414.00	27,438.00	27,789.00	309,012.00
Chuquibamba (Gal. Filtrantes)	17,410.00	18,144.00	17,409.00	18,662.00	16,848.00	18,144.00	18,749.00	18,481.00	18,144.00	19,820.00	19,440.00	18,750.00	220,001.00
Cotahuasi (Galerías Filtrantes)	15,657.00	10,880.00	11,525.00	15,120.00	15,700.00	14,480.00	15,505.00	16,300.00	17,800.00	18,420.00	18,220.00	13,120.00	182,727.00
El Pedregal (Plta de Tratamiento)	86,118.00	82,607.00	86,984.00	87,700.00	89,565.00	87,886.00	353,875.00	355,788.00	370,569.00	373,908.00	356,847.00	356,533.00	2,688,380.00
La Joya (Planta de Tratamiento)	44,387.00	38,855.00	42,374.00	42,350.00	43,650.00	42,897.00	42,095.00	45,125.00	44,255.00	44,515.00	42,852.00	44,900.00	518,255.00
ZONA SUR	497,298.94	467,462.21	466,803.06	413,109.05	385,864.61	380,546.04	385,548.59	370,331.83	376,048.39	410,951.20	400,077.30	423,260.54	4,977,301.76
Cocachacra (Plta. de Tratam.)	46,989.64	44,069.96	45,820.00	39,870.00	39,390.00	36,050.00	36,250.00	35,869.90	38,689.89	42,940.00	39,969.99	41,080.00	486,989.38
El Arenal (Plta. De Tratamiento)	13,777.00	11,984.00	11,915.00	10,740.00	10,929.00	10,040.00	10,383.00	10,119.00	9,876.00	10,969.00	11,731.00	13,122.00	135,585.00
La Curva (Plta de Tratamiento)	10,443.46	9,288.95	9,184.62	7,736.64	7,752.90	7,197.74	7,627.33	7,307.55	7,612.07	8,343.63	8,846.49	9,419.00	100,760.38
La Punta de Bombón (Pozo)	40,825.72	36,376.00	32,751.00	25,396.00	23,801.00	24,179.00	23,265.00	26,203.00	26,300.00	28,394.00	25,027.00	30,719.00	343,236.72
Matarani (Plta. Tratam. Moll.)	70,292.00	68,392.00	76,804.00	73,145.00	66,671.00	75,237.00	72,839.00	67,079.00	68,040.00	72,839.00	66,362.00	80,902.00	858,602.00
Mejía (Planta de Tratamiento)	54,339.80	51,186.30	37,888.90	24,847.40	25,041.70	24,388.10	24,850.96	23,992.80	28,188.40	28,045.10	26,922.90	35,938.60	385,630.96
Mollendo (Plta de Tratam.)	260,631.32	246,165.00	252,439.54	231,374.01	212,279.01	203,454.20	210,333.30	199,760.58	197,342.03	219,420.47	221,217.92	212,079.94	2,666,497.32
ZONA NORTE	189,775.00	187,957.00	177,719.00	157,936.00	148,182.00	139,220.00	143,694.00	144,419.00	144,193.00	153,462.00	158,821.00	176,174.00	1,921,552.00
Atico (Galerías Filtrantes)	15,330.00	13,370.00	15,590.00	16,530.00	16,380.00	15,410.00	16,740.00	16,870.00	16,790.00	17,860.00	15,590.00	15,780.00	192,240.00
Camaná (Pozos)	122,958.00	126,133.00	109,407.00	89,608.00	80,823.00	74,116.00	77,070.00	79,640.00	79,443.00	84,356.00	93,406.00	110,348.00	1,127,308.00
Caravelí (Galerías Filtrantes)	31,528.00	28,492.00	31,523.00	30,505.00	31,552.00	30,534.00	31,534.00	31,500.00	30,543.00	31,225.00	29,964.00	30,771.00	369,671.00
Chala (Galerías Filtrantes)	10,160.00	9,426.00	11,057.00	10,317.00	8,829.00	9,981.00	9,450.00	7,893.00	10,267.00	10,503.00	9,507.00	9,744.00	117,134.00
Yauca (Galerías Filtrantes)	9,799.00	10,536.00	10,142.00	10,976.00	10,598.00	9,179.00	8,900.00	8,516.00	7,150.00	9,518.00	10,354.00	9,531.00	115,199.00
TOTAL PROVINCIAS	915,558.94	870,286.21	862,241.06	804,893.05	765,823.61	745,180.04	1,021,639.59	1,018,288.83	1,035,111.39	1,089,473.20	1,068,149.30	1,107,636.54	11,304,281.76
TOTAL REGION AREQUIPA	6,369,017.31	5,712,611.81	6,469,155.06	6,282,476.61	6,366,906.33	6,103,378.21	6,434,572.28	6,715,540.78	6,848,262.53	7,143,274.45	6,993,788.19	7,362,737.16	78,801,720.72

FUENTE: Informes mensuales de Producción de Agua Potable Año 2018 - Dpto. Agua Potable - Gerencia de Producción y Tratamiento, Estadísticas mensuales de Producción de Agua Potable Año 2018, Provincias, Jefaturas Zonales.

Nota. A partir del mes de julio 2018 se incorpora información de producción de Ciudad Majes en la localidad de El Pedregal

Cuadro N° 264 Facturación consumos de agua potable de Arequipa metropolitana - provincias año 2018

LOCALIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO 2019
AREQUIPA METROPOLITANA	3,920,252	3,733,788	3,614,304	3,941,678	3,929,744	3,873,244	3,861,370	3,886,925	4,111,202	4,164,605	4,307,478	4,273,436	47,618,026
ZONA CENTRO:	173,282	161,720	152,930	173,759	171,241	169,901	202,612	231,165	226,296	241,435	242,187	239,198	2,385,726
APLAO	30,668	28,569	22,539	32,608	26,155	21,576	24,129	25,763	26,681	30,860	31,735	34,114	335,397
CHIVAY	18,731	20,156	17,931	22,863	22,612	24,496	21,542	25,887	21,728	25,146	24,276	25,488	270,856
CHUQUIBAMBA	13,639	15,677	13,665	15,478	13,040	14,640	14,297	13,191	15,528	17,440	18,066	16,906	181,567
COTAHUASI	10,649	8,236	8,449	10,956	11,638	10,595	11,341	13,001	13,291	14,914	13,606	10,263	136,939
EL PEDREGAL	60,272	57,191	55,774	55,633	62,484	64,012	98,074	114,457	114,066	116,002	117,042	114,787	1,029,794
LA JOYA	39,323	31,891	34,572	36,221	35,312	34,582	33,229	38,866	35,002	37,073	37,462	37,640	431,173
ZONA SUR:	305,154	344,342	261,723	256,919	230,400	229,387	220,486	192,389	206,861	214,085	227,296	235,862	2,924,904
COCACHACRA	34,066	30,183	25,844	24,061	25,784	22,649	23,882	18,596	25,766	23,133	27,174	25,846	306,984
EL ARENAL	9,153	8,566	7,705	6,497	7,351	6,132	6,206	5,355	7,094	6,283	7,901	7,327	85,570
LA CURVA	8,415	8,609	7,073	6,458	6,090	6,009	6,053	5,531	6,220	5,731	6,326	7,447	79,962
MATARANI	34,527	52,533	36,272	36,507	34,432	38,492	52,178	29,415	31,522	28,914	31,276	30,507	436,575
MEJIA	29,623	33,792	23,814	15,182	14,071	10,487	13,706	8,594	9,881	10,293	12,620	16,956	199,019
MOLLENDI	159,596	176,712	137,641	144,478	119,525	123,717	100,805	101,800	108,261	118,853	119,676	124,111	1,535,175
PUNTA DE BOMBON	29,774	33,947	23,374	23,736	23,147	21,901	17,656	23,098	18,117	20,878	22,323	23,668	281,619
ZONA NORTE:	166,910	171,540	138,606	137,061	127,446	125,456	115,361	123,205	131,423	127,945	145,980	145,018	1,655,951
ATICO	14,601	14,392	13,138	14,591	14,272	14,135	12,901	15,229	15,280	14,248	16,543	13,562	172,892
CAMANA	111,844	117,603	85,991	82,947	73,923	72,551	65,355	71,331	75,376	74,142	87,505	90,125	1,008,693
CARAVELI	24,855	23,368	24,464	23,400	22,730	24,642	22,159	22,914	25,580	23,689	25,634	24,960	288,395
CHALA	8,734	8,758	8,681	8,500	9,110	8,287	7,795	7,526	8,775	8,891	8,707	9,400	103,164
YAUCA	6,876	7,419	6,332	7,623	7,411	5,841	7,151	6,205	6,412	6,975	7,591	6,971	82,807
TOTAL PROVINCIAS	645,346	677,602	553,259	567,739	529,087.11	524,744	538,459	546,759	564,580	583,465	615,463	620,078	6,966,581
TOTAL EPS	4,565,598	4,411,390	4,167,563	4,509,417	4,458,831	4,397,988	4,399,829	4,433,684	4,675,782	4,748,070	4,922,941	4,893,514	54,584,607
Fuente: Resúmenes de facturación mensual por conceptos de Provincias por localidades - Año 2018 - Módulo Facturación SDF0615R - Provincias - SISCOM.													
FACT-CONS-PROV-2018													

Cuadro N° 265 Indicador de Agua No facturada – EPS SEDAPAR S.A.

LOCALIDAD	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL AÑO
AREQUIPA METROPOLITANA	28.11	22.89	35.54	28.04	29.84	27.71	28.66	31.78	29.28	31.21	27.31	31.68	29.45
ZONA CENTRO:	24.16	24.73	29.76	25.70	26.12	24.63	43.28	37.46	39.19	36.79	34.98	35.62	33.31
LA JOYA	11.41	17.92	18.41	14.47	19.10	19.38	21.06	13.87	20.91	16.72	12.58	16.17	16.80
CHIVAY	11.50	14.60	16.61	12.90	13.39	16.46	16.70	10.74	3.68	11.50	11.52	8.28	12.35
APLAO	29.90	29.94	40.57	25.49	34.46	33.99	33.55	33.67	35.78	22.82	28.61	27.59	31.14
COTAHUASI	31.99	24.30	26.69	27.54	25.87	26.83	26.86	20.24	25.33	19.03	25.32	21.78	25.06
CHUQUIBAMBA	21.66	13.60	21.51	17.06	22.60	19.31	23.75	28.62	14.42	12.01	7.07	9.83	17.47
EL PEDREGAL	30.01	30.77	35.88	36.56	30.24	27.16	55.16	48.41	49.94	49.74	46.82	47.80	44.64
ZONA SUR:	38.64	26.34	43.93	37.81	40.29	39.72	42.81	48.05	44.99	47.91	43.19	44.27	41.24
MOLLEND	38.77	28.21	45.48	37.56	43.69	39.19	52.07	49.04	45.14	45.83	45.90	41.48	42.43
MATARANI	50.88	23.19	52.77	50.09	48.36	48.84	28.37	56.15	53.67	60.30	52.87	62.29	49.15
MEJIA	45.49	33.98	37.15	38.90	43.81	57.00	44.85	64.18	64.95	63.30	53.13	52.82	48.39
COCACHACRA	27.50	31.51	43.60	39.65	34.54	37.17	34.12	48.16	33.40	46.13	32.01	37.08	36.96
LA CURVA	19.42	7.32	22.99	16.53	21.45	16.52	20.64	24.31	18.29	31.31	28.49	20.94	20.64
EL ARENAL	33.56	28.52	35.33	39.51	32.74	38.92	40.23	47.08	28.17	42.72	32.65	44.16	36.89
LA PUNTA DE BOMBON	27.07	6.68	28.63	6.54	2.75	9.42	24.11	11.85	31.11	26.47	10.80	22.95	17.95
ZONA NORTE:	12.05	8.73	22.01	13.22	13.99	9.89	19.72	14.69	8.86	16.63	8.09	17.68	13.82
CAMANA	9.04	6.76	21.40	7.43	8.54	2.11	15.20	10.43	5.12	12.11	6.32	18.33	10.52
CARAVELI	21.17	17.98	22.39	23.29	27.96	19.30	29.73	27.26	16.25	24.13	14.45	18.88	21.99
CHALA	14.04	7.09	21.49	17.61	-3.18	16.97	17.51	4.65	14.53	15.35	8.41	3.53	11.93
ATICO	4.76	-7.64	15.73	11.73	12.87	8.27	22.93	9.73	8.99	20.22	-6.11	14.06	10.06
YAUCA	29.83	29.58	37.57	30.55	30.07	36.37	19.65	27.14	10.32	26.72	26.69	26.86	28.12
TOTAL PROVINCIAS	29.51	22.14	35.83	29.46	30.91	29.58	39.26	38.17	36.73	38.35	33.92	36.14	33.50
TOTAL EPS	28.32	22.78	35.58	28.22	29.97	27.94	30.15	32.64	30.27	32.17	28.21	32.28	30.00

Fuente: Departamento de Comercialización SEDAPAR S.A.

1.4 DIAGNOSTICO DE LA VULNERABILIDAD DE LOS SISTEMAS.

Los sistemas de agua potable y alcantarillado están expuestos a las amenazas que en mayor o menor grado que generan las emergencias y desastres.

Dentro de la estrategia de operación y mantenimiento de los servicios, las empresas administradoras de los servicios de agua potable y alcantarillado deben:

- Identificar y clasificar la vulnerabilidad en los diferentes sistemas.

Dentro de las mismas determinar las que directamente pueden ser solucionadas por SEDAPAR S.A. y las que se interviene de manera conjunta o de forma multisectorial.

- Preparar planes de respuesta ante una emergencia.

Para lograr lo antes mencionado en general se debe:

a) El nivel de resistencia ante ocurrencia de eventos catastróficos que se han considerado en las etapas de concepción, diseño, construcción; además de las medidas necesarias para una adecuada operación y mantenimiento de las instalaciones construidas.

b) Identificar y cuantificar las amenazas producidas por desastres naturales, principalmente lluvias e inundaciones y sismos, que afecten a los sistemas de agua potable y alcantarillado sanitario.

c) Cuantificar los daños en aquellos componentes de los sistemas en estudio.

d) Ejecutar las medidas establecidas en el Plan de Mitigación, tales como obras de reforzamiento, protección, mejoramiento de captaciones de agua y de evacuación de aguas residuales, además como el mejoramiento de cimentaciones, estructuras, etc., encaminadas a disminuir la vulnerabilidad física de los componentes de los sistemas mencionados.

e) Consolidar medidas y procedimientos que permitan elaborar un adecuado Plan de Emergencia, que esté de acuerdo a las debilidades examinadas y que facilitará la movilización de la EPS para suministrar los servicios a su cargo en caso de ocurrencia de estos eventos.

f) Evaluar la efectividad de los Planes de Mitigación y de Emergencia existentes y para lograr una mejora continua sobre el tema.

1.4.1 Vulnerabilidad localidad Arequipa Metropolitana

- A)** La posibilidad de disminución de la capacidad de las fuentes de agua por razones climáticas o de explotación no racional

VULNERABILIDAD : SEQUIA

Magnitud del evento	Captación
LEVE	
MODERADO	Disminución del caudal captado, pero atiende la demanda del servicio.
SEVERO	Caudal captado insuficiente para atender la demanda del servicio.

Sistemas afectados	Evento	Vulnerabilidad	Puntos susceptibles
	Sequia	- No se produce ningún daño en los sistemas de abastecimiento de agua potable y recolección - Imposibilita la producción del agua potable al no contarla en la cantidad necesaria, mas no como una deficiencia del sistema de producción.	07 Fuentes.

Áreas Involucradas		Puntos Críticos	Acción de respuesta
Tipo	Nombre		
Interna	Producción	07 Fuentes: - Rio Chili - La Bedoya - Sabandia - Tingo - Sachaca - Horacio Zeballos - Alborada	- Campañas de concientización para uso racional del servicio. - Reducción de pérdidas operacionales. - Planes de racionamiento - Coordinación con los medios de comunicación. - Acuerdos multisectoriales (entre ellos EGASA) para priorizar el uso del agua para el consumo humano.
	Operaciones		
	Logística		
	Relaciones Publicas		
Externa	EGASA		

b) La posibilidad de contaminación de las fuentes:**VULNERABILIDAD : CONTAMINACION FUENTES**

Magnitud del evento	Grado: Interrupción del Servicio
LEVE	Periodo por minutos o horas
MODERADO	Periodo por días
SEVERO	Descarte del uso de fuentes

Sistemas afectados	Evento	Vulnerabilidad	Puntos susceptibles
Captación	Contaminación de la fuente.	Contaminación del caudal captado.	07 Fuentes.
Plantas de Tratamiento		Contaminación en las diferentes unidades de producción.	Planta la Tomilla y Miguel de la Cuba Ibarra.
Líneas de Conducción		Contaminación en las líneas conducción del agua potable.	11 líneas.
Reservorios		Contaminación en unidades de almacenamiento.	07 Reservorios
Redes de Distribución		Contaminación en la distribución del agua potable.	07 líneas.

Áreas Involucradas	Puntos Críticos o Susceptible	Prevención	Acción de respuesta
Producción	07 Fuentes: • Río Chili • La Bedoya • Sabandia • Tingo • Sachaca • Horacio Zeballos • Alborada	• Monitoreo de la calidad del agua de las fuentes. • De acuerdo a los parámetros registrados se va considerando las opciones de mejora y/o reemplazo de la fuente.	• Cambio de la fuente de abastecimiento de ser el caso. • Cambio de las líneas de conducción y distribución de ser el caso. • Mantenimiento y/o renovación de reservorios de ser el caso. • Campaña informativa de la dimensión del evento.
Operaciones	02 líneas de conducción.		
	02 Redes de distribución.		
	04 Reservorios. R20, R32, R23 y R23'		
Logística			
Relaciones Publicas			

FUENTES SUCEPTIBLES AL ESTAR CERCA DE ZONAS AGRICOLAS

FUENTE SABANDIA



FUENTE SACHACA



Debido a esta vulnerabilidad se han reemplazado las fuentes de Tiabaya y de Congata al concentrarse un elevado % de nitratos acumulado por los últimos años.

c) Ubicación en Zona de Riesgo Sísmico de la estructuras e instalaciones:

Magnitud del evento	Grado: Interrupción del Servicio
LEVE	Periodo por minutos
MODERADO	Periodo por horas
SEVERO	Periodo por días

Cuadro : Sistema afectados

Sistemas afectados	Evento	Vulnerabilidad	Puntos susceptibles
Captación	Daño en las estructuras captación de las fuentes.	Disminución del caudal captado	07 Fuentes.
Planta de Tratamiento	Daño en las instalaciones de producción.	Disminución del caudal producido	Plantas la Tomilla y Cuba Ibarra.
Líneas de Conducción	Roturas de tubería	Problemas en la conducción del agua potable.	14 líneas.
Reservorios	Daño en las estructuras de los reservorios.	Disminución en la capacidad de almacenamiento	76 Reservorios.
Redes de Distribución	Rotura de redes.	Problemas en la distribución del agua potable.	67 líneas.
Cámaras de Bombeo	•Falla en el sistema de alimentación de energía eléctrica. •Daño en las estructuras de las cámaras de bombeo.	Desabastecimos de los sistemas operacionales.	28 C. Bombeo.
Recolección	• Daño en emisores • Daño en colectores primarios • Daño en colectores secundarios	Imposibilidad de evacuación de las aguas servidas con las secuelas que esto origina.	

Cuadro Áreas involucradas

Áreas Involucradas	Puntos Críticos	Prevención	Acción de respuesta
Producción	07 Fuentes.	• Evaluación de la infraestructura prioritaria relacionada con el abastecimiento del agua potable y el sistema de recolección.	• Despliegue de los grupos de monitoreo y mantenimiento de acuerdo al plan de contingencia existente.
	Planta la Tomilla, Cuba Ibarra		
Operaciones	14 líneas de conducción	• Monitoreo de la infraestructura prioritaria relacionada con el abastecimiento del agua potable y el sistema de recolección. • Mantenimiento y/o renovación de la infraestructura prioritaria relacionada con el abastecimiento del agua potable y el sistema de recolección. • Elaborar programas de respuesta de acuerdo a la magnitud del evento. • Tener en almacenes los materiales y herramientas necesarios para enfrentar un evento. • Entrenamiento al personal que intervendrá ante un evento.	• Evaluación y dimensionamiento de los daños ocasionados por sismos. • Priorización de las reparaciones, garantizando el normal reabastecimiento de los sistemas de agua potable y recolección. • Monitoreo y control del reabastecimiento de los sistemas.
	76 Reservorios Prioritarios: R1, R2, R3, y R10		
	67 Redes de distribución.		
	28 Cámaras de Bombeo		
	Colectores primarios y emisores		
Logística			
Relaciones Públicas			

RESERVORIOS SUCEPTIBLES A DESLIZAMIENTOS DEBIDO A SISMOS





d) La ubicación de instalaciones en zonas inundables por crecidas en el curso de agua :

Magnitud del evento	Grado: Interrupción del Servicio
LEVE	Periodo por minutos
MODERADO	Periodo por horas
SEVERO	Periodo por días

Sistemas afectadas	Evento	Vulnerabilidad	Puntos susceptibles
Captación	Daño en las estructuras captación de las fuentes.	Problemas para captar el caudal necesario.	07 Fuentes.
Líneas de Conducción	Roturas de tubería.	Problemas en la conducción del agua potable.	08 líneas.
Redes de Distribución	Rotura de redes.	Problemas en la distribución del agua potable.	
Cámaras de Bombeo	- Falla en el sistema de alimentación de energía eléctrica. - Daño en las estructuras de las cámaras de bombeo.	Desabastecimiento a sistemas operacionales.	01C. Bombeo.
Emisores	Daño en los emisores de recolección.	Problemas en la eliminación de las aguas servidas.	06 Emisores.
Colectores Primarios	Rotura de los colectores primarios.	Problemas en el sistema de recolección.	02 líneas.

Áreas Involucradas	Puntos Críticos	Prevención	Acción de respuesta
Producción	07 Fuentes.	• Evaluación de la infraestructura identificada susceptible a inundación. • Monitoreo de la infraestructura susceptible a inundación en los sistemas de abastecimiento del agua potable y el de recolección. • Reforzamiento de la infraestructura susceptible a inundación relacionada con el abastecimiento del agua potable y el sistema de recolección. • Elaborar programas de respuesta de acuerdo a la magnitud del evento. • Tener en almacenes los materiales y herramientas necesarios para enfrentar un evento. • Entrenamiento al personal que intervendrá ante un evento.	• Despliegue de los grupos de monitoreo y mantenimiento de acuerdo al plan de contingencia existente. • Evaluación y dimensionamiento de los daños ocasionados por inundación. • Priorización de las reparaciones, garantizando el normal reabastecimiento de los sistemas de agua potable y recolección. • Monitoreo y control del reabastecimiento de los sistemas.
Operaciones	8 líneas de conducción.		
	67 Redes de distribución.		
	1 Cámaras de Bombeo.		
	06 Emisores.		
	02 Colectores primarios.		
Logística			
Relaciones Publicas			

CAMARA DE BOMBEO SUCEPTIBLES A LA CRECIDA DEL RIO CHIILI

C. BOMBEO
CB17

e) La Ubicación de instalaciones expuestas a riesgos de deslizamientos de tierra:

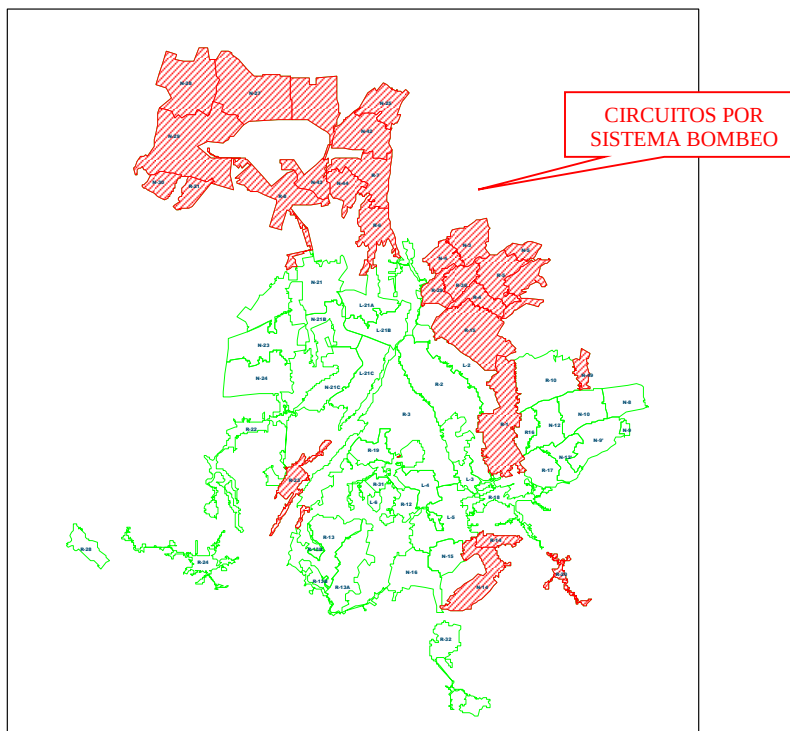
- o Este tipo de evento no ocurre Arequipa metropolitana, salvo ocurrencias principalmente en eventos sísmicos por lo que se está considerando dentro de ese ítem.

f) La Posibilidad de Cortes de energía:

Magnitud del evento	Grado: Interrupción del Servicio
LEVE	Periodo por minutos
MODERADO	Periodo por horas
SEVERO	Periodo por días

Sistemas afectadas	Evento	Vulnerabilidad	Puntos susceptibles
Cámaras de Bombeo	• Falla en el sistema de alimentación de energía eléctrica.	Desabastecimiento a sistemas operacionales.	28 C. Bombeo.

Áreas Involucradas	Puntos Críticos	Acción de respuesta
Operaciones	28 Cámaras de Bombeo. Abastece a 31 Circuitos Operacionales	• Suministro del servicio por medio de cisternas de la empresa. • Contratación de cisternas de terceros. • Coordinación con los medios de comunicación.
Logística		
Relaciones Publicas		



g) Medidas preventivas, de mitigación, preparación frente a desastres y emergencias.

- o Dentro del plan maestro 2020-2024 para la mitigación de los puntos críticos y como parte dentro de las acciones preventivas, se está considerando entre otros:
 - La renovación de los reservorios R2, R3, R10 y R11; que son reservorios cabecera.
 - Mantenimiento de la infraestructura y la implementación de un sistema de ozonificación de la Planta de Tratamiento de la Tomilla y la Cuba Ibarra.
 - Renovación de colectores.
 - Reforzamiento de talud de los reservorios N26 y N27.
 - Mejoramiento de tramos críticos del sistema de colectores de Arequipa Metropolitana.
 - Renovación de Maquinaria de Recolección.
 - Mejoramiento Operacional de los Sistemas de Distribución de Agua Potable.

h) Existencia de planes de acción para enfrentar situaciones de emergencia.

- o Anualmente las áreas operativas elaboran “Plan de Contingencia”, planificando las acciones de respuesta ante eventos que atenten con el normal funcionamiento de los sistemas de agua potable y recolección, que integra:
 - Áreas involucradas de manera jerárquica, cada una con sus funciones, alcances de acuerdo al evento.
 - Sistema de comunicación de coordinación entre las diferentes áreas.
 - Herramientas y maquinarias necesarias para lograr el restablecimiento del servicio.
 - Montos estimados para lograr enfrentar las situaciones de emergencia.

1.4.1.1 Vulnerabilidad Control de Calidad del Agua Potable

a) Contingencia

Por escasez de agua debido a la falta de lluvias de la parte alta donde se ubican las Represas; los niveles críticos de la misma son desplazados de manera paulatina, arrastrando sedimentos que contienen alta turbiedad y metales pesados en disolución por los estados de anoxia de los mismos; en el agua cruda que se procesa en las Plantas de La Tomilla y MCI; superando los límites de tratamiento y generando situación de EMERGENCIA por posible desabastecimiento de agua potable a la Población.

Manejo del Recurso Agua

El Concejo de agua Multisectorial de la cuenca del Chili Regulado, conformado por todos los actores usuarios del recurso hídrico (entre ellos EGASA) consciente de la grave situación de la compuerta de fondo y del túnel de descarga, acordó realizar las reparaciones, primero del túnel y posteriormente el retiro de la compuerta de fondo para su reparación y adecuación, con estas intervenciones el sistema de descarga quedará operativo, permitiendo operar la compuerta de fondo en la época de lluvias descargando parte de los sedimentos acumulado, que tienen las siguientes características:

- Agua almacenada por mucho tiempo provocando su “envejecimiento”, de coloración de verde a marrón, transparencia reducida con déficit de oxígeno en las capas profundas y biomasa más abundante)
- Los niveles de cotas menores a 3 655 m.s.n.m. y volumen de embalse menores a 13 800 m³ la ponen en situaciones críticas de operación por los caudales regulados que no provoquen arrastre.
- Este arrastre de sedimentos y limo ocasiona desmejora de la calidad del agua, teniendo las siguientes características Físico-Químicas:

Hierro	: 5.0 a 15.0 mg/L
Manganeso	: 0.2 hasta 1.5 mg/L
Oxígeno disuelto	: Ausente
Olor	: Descomposición orgánica de algas
Color	: Marrón oscuro casi negro

- Nivel crítico registrado (Junio 2015): Estos bajos niveles registrados trajeron como consecuencia arrastre de limos en descomposición; así como arrastre de los altos contenidos de manganeso y hierro presente en esta, provocando que el proceso de post cloración se complique provocando la formación de agua amarilla; que obliga a una oxidación agresiva de estos elementos (manganeso y hierro) mediante una pre-cloración drástica.

30/05/15 Cota de embalse	: 3 652 msnm
Volumen de embalse	: 6'868.00 m ³
Caudal por Charcani	: 10.00 m ³ /s
04/06/15 Cota de embalse	: 3654.24 msnm
Volumen de embalse	: 8'810.000 m ³ .
Caudal por Charcani	: 10 m ³ /s

Estos bajos niveles registrados trajeron como consecuencia arrastre de limos en descomposición; así como arrastre de los altos contenidos de manganeso y hierro presente en esta, provocando que el proceso de post cloración se complique provocando la formación de agua amarilla; que obliga a una oxidación agresiva de estos elementos (manganeso y hierro) mediante una pre-cloración drástica.

- Estos niveles críticos no fueron evaluados oportunamente y fuimos sorprendidos por esta calidad de agua en Planta, lo que produjo una coloración amarilla en el agua del sistema de Distribución ocasionando serias dificultades y rechazo por parte de la población con los consiguientes reclamos por calidad de agua.; teniendo que hacer purgas más frecuentes en los terminales de circuitos con la consecuente pérdida de agua
- En el tiempo de estiaje junio a Noviembre de los años 1999, 2000, 2006, 2010, 2012 se han repetido estas variaciones de la calidad del agua cruda, especialmente influenciados por las altas concentraciones de Fe y Mn, obligando

a añadir una fuerte cantidad de cloro que actuaba como oxidante de estos elementos acondicionándolos a su remoción oportuna y que no salga a redes de distribución evitando los reclamos por deterioro de la calidad.

b) Causas

Acumulación natural de sedimentos así como arrastre de limos propios almacenados al ingreso por tener caudal lento en la infraestructura denominada chancadora y que por estar en nivel más alto se genera este flujo lenticó arrastrando limos propios del suelo donde corre el agua, falta de purgas a través de las válvulas de fondo que están inoperativas; llegando a superar los niveles críticos y pasar al cauce del río Chili.

Descarga de fondo de lodos de Aguada Blanca por niveles críticos y falta de agua que permite alcanzar estos niveles.

Características propias del fondo de Represa que acumulan arcillas y silicato (caolinita, Montmorillonita, etc.); así como algas, hojas y raíces en descomposición las que al disolverse con el agua que no tiene oxígeno disuelto; aportan alta concentración de partículas coloidales además de baja o alta alcalinidad, bajo pH, bajos sólidos sedimentables y metales re disueltos como el manganeso y hierro; dificultando y haciendo más difícil el proceso de potabilización de esa agua en los procesos normales de las Plantas La Tomilla y MCI.

EL CONCEJO DE AGUA Ley RRHH 29338 (Entidad Coordinadora del suministro del agua cruda para diferentes usos). Compuesta por los Usuarios del recurso hídrico: AUTODEMA, ANA, EGASA, MINISTERIO DE AGRICULTURA, SEDAPAR, CERRO VERDE, etc.

Entidad Responsable del manejo Técnico de Represas:

AUTODEMA

Alcance del plan de contingencias:

Producción de Agua Potable Arequipa Metropolitana, Planta de Agua “La Tomilla”

Contingencias

Posible Sequía causando bajar los niveles de agua de la Represa de Aguada Blanca, alcanzando niveles críticos, ocasionando tener una agua en el río Chili con alta turbiedad; pudiendo presentarse las siguientes variantes:

a) Turbiedad natural en el agua cruda

Plan 1A: Cuando se tenga una turbiedad de ingreso del agua cruda hasta 1000 NTU

- Monitoreo diario de calidad de ingreso enfatizando en microbiología.
- Evaluación del proceso de Pre-cloración dos veces al día.
- Monitoreo en salida de plantas diario de microbiología y Cloro Residual Libre

Plan 2A: Cuando se tenga una agua cruda con niveles de turbiedad mayor de 1 000 NTU hasta 2 000 NTU

- Monitoreo diario de calidad de ingreso enfatizando en microbiología.
- Evaluación del proceso de Pre-cloración tres veces al día.
- Monitoreo en salida de plantas diario de microbiología y Cloro Residual Libre.
- Evaluación horaria de turbiedad en Toma – Tomilla y MCI
- Control más estricto de turbiedad y color en redes de distribución.

Plan 3A: Cuando se tenga agua de ingreso con Turbiedad mayor de 2 000 NTU

- Recomendar en planta reducir el caudal de tratamiento y siquiera en un 50%.
- Evaluar Acrilamida en Agua tratada y acondicionada con mayor cantidad de polímero.
- Apoyar a Imagen para que los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 40% de su per cápita (de 120 a 70 L/Hab./Día).

Plan 4A: Cuando el agua de ingreso a la toma tenga turbiedad mayor de 5 000 NTU.

- Reparto de agua potable por cisternas
- Control diario de la calidad microbiológica del agua de las cisternas.
- Control de la calidad fisicoquímica del agua de las cisternas.
- Evaluación de calidad del agua de pozos en salida de manera diaria (control de la desinfección)

b) Presencia de mala calidad de agua por malos olores y sabores

Plan 1B: Cuando el agua de ingreso a la toma tenga sabor y olor desagradable (descomposición de algas y otros)

- Evaluación Hidrobiológica diaria para dar las pautas de Alerta y Pre alerta en planta
- Control de FLAVOR (olor y Sabor) del agua de ingreso a la Planta con frecuencia de cada 12 horas
- Evaluación del proceso de oxidación agresiva con Pre-cloración en dos turnos al día (medición del cloro libre y total).
- Control de FLAVOR (olor y Sabor) del agua potable a la salida de las Plantas con frecuencia de cada 12 horas
- Control y seguimiento en terminales de circuito en redes del para metro CATA(olor y sabor)
- Evaluación de lodos generados por adición de Carbón Activo en Polvo (CAP) para cuidar el medio ambiente.

Plan 2B: En caso de Aguas con aporte de toxinas sobre los LMP (microcistina) con muy mal olor y sabor

- Se sugiere suspender el servicio de tratamiento de esa agua.

- Controlar el agua repartida en cisternas en todos los tanques y dispositivos para ello.

c) Cuando en época de sequía la represa el Frayle tenga un mayor aporte en aguada blanca.

- Evaluar Arsénico en el agua de ingreso mínimo dos veces por semana.
- Evaluar Arsénico en el agua potable cada dos días.
- Incrementar la frecuencia de acuerdo a los resultados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

- Participar activamente en el Concejo de cuenca y activar el Comité de la problemática del agua instalada con resolución del Gobierno Regional.
- Debe existir una estrecha coordinación en el Operador de la Infraestructura Mayor AUTODEMA.
- Vigilancia permanente a través de inspecciones y monitoreo en la cuenca alta (sistemas de Represas) que permitan evaluar y caracterizar la calidad del agua a tratar; ejecutada por personal especialista del Departamento de Control de Calidad y Efluentes que servirá para las acciones de PRE ALERTA Y ALERTA según convenga.
- Evaluar los niveles de Alerta del vaso regulador de Aguada blanca identificando la redisolubilización de metales como el manganeso y hierro soluble, así como coadyuvar en la gestión operativa del manejo de agua en la represa de Aguada Blanca para mitigar el impacto producido en caso de bajar los niveles críticos propuestos por SEDAPAR.
- Solicitar a EGASA que implemente un acondicionamiento y tratamiento final de sus residuos colmatados en sus DIQUES CINCEL y CAMPANARIO, con el fin de evitar el deterioro de la calidad del agua del río chili cuando son evacuados sin ningún tratamiento a su cauce; generando grandes problemas en el tratamiento de potabilización en las dos plantas que muchas veces nos impide tratarlas desabasteciendo a la población por esta causa.
- Sustentar ante la Alta Dirección de SEDAPAR S.A., la necesidad de implementar una unidad de tratamiento especial en la Toma para que sirva de acondicionamiento por las diferentes causas que originan el tener un sistema de embalses EUTROFIZADOS que en época de verdadera sequía se acentúan estos problemas de presencia de algas verde azules, resolubilización de manganeso y presencia de otra contingencia que donde sea necesario evacuar los fondos de la represa en su totalidad por la escasez del recurso hídrico, los tenemos que adecuar a un pre tratamiento complementario de oxidación agresiva de estos elementos indeseables; como Algas, hierro soluble y manganeso así como la presencia de posibles metales tóxicos (arsénico, plomo, cromo) para sacarlos de la cadena de tratamiento de potabilización del agua oportunamente y produzcamos una agua segura que cumpla los requisitos de potabilidad en todo momento.

DIRECTIVA SANITARIA N° 058-2014-MINSA DIGESA V.01
CUADRO MATRIZ DE RIESGO-METODO SEMICUANTITATIVO
EVALUACIÓN FUENTE DE CAPTACIÓN/SISTEMA
DE REPRESAS AREQUIPA

ETAPA DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CALIFICACION RIESGO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDA DE CONTROL	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
Captación Represas	Contaminación Hidrobiológica (Fitoplancton Cianobacterias)	Toxico	5	4	20	Muy alto	Monitoreo continuo de algas cantidad y calidad (determinación de clorofila a)	Implementación de medidas de alerta y toma de medidas de mitigación en plantas	Las cianobacterias generan toxinas que puedan ser dañina al ser humano, produciendo condiciones organolépticas indeseables o el agua de consumo humano.
Captación Represas	Contaminación Ictiológica	Biológico	5	3	15	Alto	Eliminación de Piscigranjas	Reducción de Fuentes de nitrógeno, fosforo y otros eutroficantes	Los peces introducidos generan un desequilibrio ecológico alterando las características fisicoquímicas y biológicas del agua
Captación Represas	Pastoreo	Biológico	5	5	25	Muy alto	Restringir el pastoreo a zonas alejadas de los cuerpos de agua	Reducción de riegos contaminación con parásitos y bacterias patógenas	El ganado es hospedero y transmisor de agentes patógenos con riesgo para la salud pública
Captación Represas	Geológica	Químico	5	4	20	Muy alto	Monitoreo permanente	El monitoreo permanente permite tomar las medidas pertinentes en las PTAPs	Los elementos químicos producidos/acumulados en los cuerpos de agua embalsados son un riesgo para la salud pública
Captación Represas	Descargas afluentes con carga orgánica Antropogénica	Microbiológico Antropogénico	5	5	25	Muy alto	Instalación de letrinas públicas en las estancias	Reducción de la carga microbiana a los cuerpos de agua	Las deyecciones humanas contienen gran carga bacteriana patógena
Captación Represas	Colapso de Infraestructura	Físico	1	5	5	Bajo	Evaluación y mantenimiento de la infraestructura del canal	Reducir el riesgo de colapso de la infraestructura	El colapso del canal conlleva al corte total del agua para la PTAP, agricultura y demás usos por periodos relativamente largos

DIRECTIVA SANITARIA N° 058-2014-MINSA DIGESA V.01
CUADRO MATRIZ DE RIESGO-METODO SEMICUANTITATIVO - EVALUACIÓN CAPTACIÓN FUENTE SUBTERRANEA
SISTEMA LA ALBORADA

ETAPA DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CALIFICACIÓN RIESGO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDA DE CONTROL	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
Captación /fuente subterránea	Pastoreo	Biológico	5	5	25	Muy Alto	Protección Perimetral	Reducción de riesgos por contaminación con parásitos y bacterias patógenas	El ganado es hospedero y trasmisor de agentes patógenos con riesgo para la salud pública
Captación /fuente subterránea	Geológica	Químico	5	4	20	Muy Alto	Monitoreo Permanente	El monitoreo permanente permite tomar las medidas pertinentes del evento en la galería filtrante	Elementos químicos producidos/acumulados en las filtraciones de agua de los acuíferos subterráneos son un riesgo para la salud pública
Captación /fuente subterránea	Descargas afluentes con carga orgánica antropogénica	Microbiológico / Antropogénico	5	5	25	Muy Alto	Monitoreo a fin de evitar las posibles descargas al lecho del río, exigir un plan de saneamiento integral de la población circundante y protección perimetral	Reducción de la posibilidad de contaminación con agentes patógenos de origen antropogénico	Las deyecciones humanas contienen gran carga bacteriana patógena
Captación /fuente subterránea	Colapso de infraestructura	Físico	1	5	5	Bajo	Evaluación y mantenimiento de la infraestructura de la galería	Reducir el riesgo de colapso de la infraestructura, protección de la galería con una estructura que garantice la continuidad del servicio en tiempo de avenidas	El colapso de la galería conlleva al corte total del agua para el consumo humano
Captación /fuente subterránea	Aspersión de plaguicidas procedentes de la agricultura	Químico	3	5	15	Alto	Monitoreo permanente y elaboración de normas y procedimientos para el correcto uso de plaguicidas por parte del sector agrícola	Reducción de la posibilidad de contaminación con organofosforados y organoclorados	Los compuestos organofosforados y organoclorados causan riesgo acumulativo a la salud pública
Captación /fuente subterránea	Atentado	Antropogénico	1	5	5	Bajo	Seguridad y protección con cerco perimétrico adecuado	Minimizar la posibilidad de ocurrencia de atentados	Un atentado a la fuente de agua con agentes físicos, químicos o biológicos es letal para la población

DIRECTIVA SANITARIA N° 058-2014-MINSA DIGESA V.01
 CUADRO MATRIZ DE RIESGO-METODO SEMICUANTITATIVO - EVALUACIÓN CAPTACIÓN FUENTE SUBTERRANEA
SISTEMA LA BEDOYA

ETAPA DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CALIFICACION RIESGO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDA DE CONTROL	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
Captación /fuente subterránea	Geológica	Química	5	4	20	Muy alto	Monitoreo permanente	El monitoreo permanente permite tomar las medidas pertinentes del evento en el manantial	Los elementos químicos producidos / acumulados en las filtraciones de agua de los acuíferos sub terreno son un riesgo para la salud público
Captación /fuente subterránea	Colapso de infraestructura	Físico	1	5	5	Bajo	Evaluación y mantenimiento de la infraestructura circundante al manantial	Reducir el riesgo de colapso de la infraestructura, protección del manantial con una estructura que garantice la continuidad del servicio	El colapso de la infraestructura del manantial conlleva al corte total del agua para el consumo humano
Captación /fuente subterránea	Aspersión de plaguicidas procedentes de la agricultura	Químico	3	5	15	Alto	Monitoreo permanente y elaboración de normas y procedimientos para el correcto uso de plaguicidas por parte del sector agrícola	Reducción de la posibilidad de contaminación con órganos fosforados y órgano clorados	Los compuestos órganos fosforados Y órganos clorados causan riesgo a la salud publica
Captación /fuente subterránea	Fractura de tubería	Físico	3	5	15	Alto	Evaluación, mantenimiento e instalación de estructura protectora	Reducir el riesgo de colapso por fractura de tubería	De haber una fractura existiría riesgo de contaminación química, biológica y física
Captación /fuente subterránea	Atentado	Antropogénico	1	5	5	Bajo	Seguridad y protección con cerco perimétrico adecuado	Minimizar la ocurrencia de atentados	Un atentado a la fuente de agua con agentes físicos, químicos o biológicos es letal para la población

DIRECTIVA SANITARIA N° 058-2014-MINSA DIGESA V.01
CUADRO MATRIZ DE RIESGO-METODO SEMICUANTITATIVO- EVALUACIÓN CAPTACIÓN FUENTE SUBTERRANEA
SISTEMA SABANDIA

ETAPA DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CALIFICACION RIESGO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDA DE CONTROL	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
Captación /fuente subterránea	Geológica	Químico	5	4	20	Muy Alto	Monitoreo permanente	El monitoreo permanente permite tomar las medidas pertinentes del evento en el manantial	Los elementos químicos producidos/acumulados en las filtraciones de agua de los acuíferos subterráneos son un riesgo para la salud pública
Captación /fuente subterránea	Colapso de infraestructura	Físico	1	5	5	Bajo	Evaluación y mantenimiento de infraestructura circundante al manantial	Reducir el riesgo de colapso de la infraestructura, protección del manantial con una estructura que garantice la continuidad del servicio	El colapso de la infraestructura del manantial conlleva al corte total del agua para el consumo humano
Captación /fuente subterránea	Aspersión de plaguicidas procedentes de la agricultura	Químico	3	5	15	Alto	Monitoreo permanente y elaboración de normas y procedimientos para el correcto uso de plaguicidas por parte del sector agrícola	Reducción de la posibilidad de contaminación con órganos fosforados y órgano clorados	Los compuestos órgano fosforados y órgano clorados causan riesgo acumulativo a la salud pública
Captación /fuente subterránea	Fractura de tubería	Físico	3	5	15	Alto	Evaluación, mantenimiento e instalación de estructura protectora	Reducir el riesgo de colapso por fractura de tubería	De haber una fractura existiría riesgo de contaminación química y biológica
Captación /fuente subterránea	Tentado	Antropogénico	1	5	5	Bajo	Seguridad y protección con cerco perimétrico adecuado	Minimizar la probabilidad de ocurrencia de atentados	Un atentado a la fuente de agua con agentes físicos, químicos o biológicos es letal para la población

DIRECTIVA SANITARIA N° 058-2014-MINSA DIGESA V.01
CUADRO MATRIZ DE RIESGO-METODO SEMICUANTITATIVO - EVALUACIÓN CAPTACIÓN FUENTE SUBTERRÁNEA
SISTEMA TINGO

ETAPA DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CALIFICACION RIESGO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDA DE CONTROL	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
Captación /fuente subterránea	Geológica	Química	5	4	20	Muy Alto	Monitoreo permanente	El monitoreo permanente permite tomar las medidas pertinentes del evento en el manantial	Lo elementos químicos producidos, acumulados en las filtraciones de agua de los acuíferos subterráneos son un riesgo para la salud pública
Captación /fuente subterránea	Colapso de infraestructura	Físico	1	5	5	Bajo	Evaluación y mantenimiento de la infraestructura circundante al manantial	Reducir el riesgo de colapso de la infraestructura, protección del manantial con una estructura que garantice la continuidad del servicio	El colapso de la infraestructura del manantial conlleva al corte total del agua de consumo humano
Captación /fuente subterránea	Exposición antropogénica	antropogénica	5	5	25	Muy Alto	Protección e independización con acceso independiente al personal de la EPS	Minimizar la contaminación por actividades antrópicas	Las actividades antrópicas generan contaminación de tipo físico químico y biológico
Captación /fuente subterránea	Fractura de tubería	Físico	3	5	15	Alto	Evaluación, mantenimiento e instalación de estructura protectora	Reducir el riesgo de colapso por fractura de tubería	De haber una fractura existiría riesgo de contaminación química, biológica y física
Captación /fuente subterránea	Atentado	Antropogénico	1	5	5	Bajo	Seguridad y protección con cerco perimétrico adecuado	Minimizar la probabilidad de ocurrencia de atentados	Un atentado a la fuente de agua con agentes físicos, químicos o biológicos es letal para la población

DIRECTIVA SANITARIA N° 058-2014-MINSA DIGESA V.01
CUADRO MATRIZ DE RIESGO-METODO SEMICUANTITATIVO - EVALUACIÓN CAPTACIÓN FUENTE SUBTERRÁNEA
SISTEMA SACHACA

ETAPA DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CALIFICACION RIESGO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDA DE CONTROL	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
Captación /fuente subterránea	Geológico	Químico	5	4	20	Muy alto	Monitoreo permanente	El monitoreo permanente permite tomar las medidas pertinentes del evento en la galería filtrante	Los elementos químicos producidos acumulados en las filtraciones de agua de los acuíferos subterráneos son un riesgo para la salud pública
Captación /fuente subterránea	Colapso de infraestructura	Físico	1	5	5	Bajo	Evaluación y mantenimiento de la infraestructura de la galería	Reducir el riesgo de colapso de la infraestructura, protección de la galería filtrante con una estructura que garantice la continuidad del servicio	El colapso de la galería conlleva el corte total del agua para el consumo humano
Captación /fuente subterránea	Aspersión de plaguicidas Procedentes de agricultura	Químico	3	5	15	Alto	Monitoreo permanente y elaboración de normas y procedimientos para el correcto uso de plaguicidas por parte del sector agrícola	Reducción de la posibilidad de contaminación con órgano fosforados y órgano clorados	Los compuestos órgano fosforados y órgano clorados causan riesgo acumulativo a la salud pública
Captación /fuente subterránea	Fractura de Tubería	Físico	3	5	15	Alto	Evaluación y mantenimiento de la instalación de estructura protectora	Reducir el riesgo de colapso por fractura de tubería	De haber una fractura existiría riesgo de contaminación química biológica y física
Captación /fuente subterránea	Atentado	Antropogénico	1	5	5	Bajo	Seguridad y protección con cerco perimétrico adecuado	Minimizar la probabilidad de ocurrencia de atentados	Un atentado a la fuente de agua con agentes físicos, químicos o biológicos es letal para la población

DIRECTIVA SANITARIA N° 058-2014-MINSA DIGESA V.01
CUADRO MATRIZ DE RIESGO-METODO SEMICUANTITATIVO - EVALUACIÓN CAPTACIÓN FUENTE SUBTERRÁNEA
SISTEMA CHARCANI

ETAPA DEL SISTEMA	EVENTO PELIGROSO	TIPO DE PELIGRO	PROBABILIDAD	GRAVEDAD	CALIFICACION RIESGO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDA DE CONTROL	EFICACIA DE LA MEDIDA DE CONTROL	FUNDAMENTO
Captación /fuente subterránea	Geológica	Química	5	4	20	Muy Alto	Monitoreo permanente	El monitoreo permanente permite tomar las medidas pertinentes del evento en la galería filtrante	Los elementos químicos producidos/acumulados en las filtraciones de agua de los acuíferos sub subterráneos son un riesgo para la salud publica
Captación /fuente subterránea	Colapso de infraestructura	Físico	1	5	5	Bajo	Evaluación y mantenimiento de la infraestructura que garantice la continuidad el servicio en tiempo de avenidas	Reducir el riesgo de colapso de la infraestructura, Protección de la galería con una estructura que garantice la continuidad del servicio en tiempo de avenidas	El colapso de la galería conlleva al corte total del agua para el consumo humano
Captación /fuente subterránea	Atentado	Antropogénica	1	5	5	Bajo	Seguridad y protección con cerco perimétrico adecuado	Minimizar la probabilidad de ocurrencia de atentados	-Una tentado a la fuente de agua con agentes físicos, químicos o biológicos es letal para la población

ANÁLISIS DE RIESGOS POR FUENTES SUBTERRÁNEAS

MANANTIAL LA BEDOYA – CHIGUATA

RIESGO	AREA DE RIESGO	CARACTERISTICAS DEL IMPACTO	IMPACTO EN EL SERVICIO	ESTRUCTURAS EXPUESTAS
LLUVIAS	a) Captación de agua b) Tuberías de conducción de agua hacia Planta San Bernardo.	a) Obstrucción del afluente en la captación. b) Rotura de tuberías de conducción c) Acequia que pasa por el ingreso al manantial que discurre hacia la misma captación. d) Inundación por riego de parcelas	a) Racionamiento de agua. b) Posibilidad de contaminación por inundaciones de acequia.	a) Estructura de la caseta de protección de la fuente. b) Área aledaña a la captación paredes de protección c) Equipos de medición.

MANANTIAL TINGO

RIESGO	AREA DE RIESGO	CARACTERISTICAS DEL IMPACTO	IMPACTO EN EL SERVICIO	ESTRUCTURAS EXPUESTAS
LLUVIAS	La captación	a) Obstrucción de las líneas de captación b) Acequia aledaña a la captación c) Ingreso de agua turbia a captación d) Ingreso de agua turbia a reservorios de Tiabaya R-24 y Congata R-28	a) Racionamiento de agua. b) Riesgo de la contaminación	a) Estructura de la caseta de protección de la fuente.

MANANTIAL SABANDIA

RIESGO	AREA DE RIESGO	CARACTERISTICAS DEL IMPACTO	IMPACTO EN EL SERVICIO	ESTRUCTURAS EXPUESTAS
LLUVIAS	a) Captación y cámara de bombeo CB-7 b) Buzones de conducción al reservorio de Socabaya	a) Ingreso del agua a la caseta de válvulas provocando cortes de energía b) Ingreso de agua de lluvia a los buzones que conduce al reservorio de Socabaya c) Ingreso de agua turbia a los buzones que conduce al reservorio de Socabaya por acequia aledaña.	a) Racionamiento de agua. b) Contaminación y atoro por efecto de las lluvias en los buzones. c) Inoperatividad de equipos de bombeo hacia el reservorio R-20	a) Estructura de la captación de la fuente. b) Equipos de medición y eléctricos. c) Roturas de tuberías de conducción

GALERIAS SACHACA

RIESGO	AREA DE RIESGO	CARACTERISTICAS DEL IMPACTO	IMPACTO EN EL SERVICIO	ESTRUCTURAS EXPUESTAS
LLUVIAS	a) Red de buzones hasta la captación (cisterna) b) Áreas aledañas a la captación (estructura contigua a la casa del guardián) c) Estructura misma del cerco perimétrico de protección (al lado tenemos la acequia) d) Corte de energía eléctrica Áreas aledaña a la captación (estructura contigua a la casa del guardián) e) Estructura misma del cerco perimétrico de protección (al lado tenemos la acequia)	a) Obstrucción del afluente en la captación. b) Obstrucción de las líneas de captación c) Rotura de tuberías d) Acequia que pasa por un costado del muro de contención de cámara de bombeo y la que pasa por estadio. e) Riego de las parcelas contiguas (riego por inundación campo deportivo) f) Ingreso de aguas servidas.	a) Racionamiento de agua. b) Posibilidad de contaminación por inundaciones de acequia. c) Riesgo de la contaminación provocado por las filtraciones a causa de la inundación del campo deportivo d) Contaminación de aguas servidas. e) Inoperatividad de equipos	a) Estructura de la caseta de protección de la fuente. b) Área aledaña a la captación paredes de protección c) Equipos de medición y eléctricos.

GALERIA DE PLANTA NUEVA ALBORADA

RIESGO	AREA DE RIESGO	CARACTERISTICAS DEL IMPACTO	IMPACTO EN EL SERVICIO	ESTRUCTURAS EXPUESTAS
LLUVIAS	a) Captación b) Buzones de captación c) Cisterna d) Corte de energía eléctrica	a) Ingreso de agua turbia a cisterna b) Rotura de tuberías de conducción c) Ingreso de agua a la caseta de equipos (motores y válvulas) y destrucción de Galería d) Ingreso de Río Andamayo.	a) Posibilidad de contaminación de buzones por efecto de la crecida del río b) Inoperatividad de equipos de bombeo hacia pozo tubular y reservorio Santa María	a) Estructura de los buzones y cisterna. b) Equipos eléctricos c) Roturas de tuberías de conducción

PLAN DE CONTINGENCIAS

a) TURBIEDAD EN EL AGUA

Ingreso de agua TURBIA a los buzones, o por acequia alledaña

- Comunicación con la oficina de relaciones públicas anunciando el corte de agua
- Evitar el ingreso de agua cruda de la acequia alledaña con costales de arena, cerrar válvulas de salida a reservorios
- Limpieza de buzones, sacar del agua turbia del cisterna con bomba sumergible
- Coordinar con el personal eléctrico- electromecánico para evaluación del motor y sistema eléctrico
- Llenar el cisterna desinfectar, y bombear

b) AGUA DE MALA CALIDAD ORGANOLEPTICA

En caso de ingreso de agua con aporte fecal a las cisternas, por colapso de desagües y aniego de agua por lluvias

- Cierre de válvulas de salida de agua de la cisterna hacia los reservorios
- Cierre de válvulas de salidas de los reservorios a la población
- Con bomba sumergible o hidrojet eliminar el agua de la cisterna
- Comunicación con la oficina de relaciones públicas anunciando el corte de agua, y con el Dpto. de Recolección, para la pronta reparación de desagües
- Evitar el ingreso de agua con costales de arena
- Coordinar con la Sub- Gerencia de Comercial para que envíen cisternas con agua potable para la población afectada
- Coordinar con el personal eléctrico- electromecánico para evaluación del motor y sistema eléctrico
- Evaluar y desinfectar para proceder a distribuir el agua

PLANEAMIENTO DE ACCIONES

PLANEAMIENTO EVENTO LLUVIAS: LEVE - 1

Magnitud del evento		Fase	Gerencia de Producción
LEVE	SITUACIÓN 01L Turbiedad en agua cruda hasta 1 000 NTU	Acción preventiva	Revisión de equipos de dosificación. (Según cronograma de mantenimiento).
			Revisión de stocks mínimos de reactivos químicos. (Según cronograma de mantenimiento).
			Revisión de equipos mecánico-eléctricos. (Según cronograma de mantenimiento).
			Confección de Rol de Turnos de Emergencia y su difusión
			Acondicionamiento de Turbidímetro en la Toma
		Acción inmediata	Regulación de caudal a máx. 1392 Lt/s
			Acondicionamiento de sólidos en suspensión en La Toma-Tomilla, con polímero aniónico.
			Aplicación de pre-cloración en La Toma-Tomilla.
			Proceso normal en Planta La Tomilla
			Monitoreo constante de parámetros.
		Acción de restablecimiento	Regulación de caudal a máx. 1500 l/s
			Evaluación de continuar con acondicionamiento de sólidos en suspensión en La Toma-Tomilla, con polímero aniónico.
			Aplicación de pre-cloración en La Toma-Tomilla.
			Proceso normal en Planta La Tomilla
			Monitoreo constante de parámetros.

PLANEAMIENTO EVENTO LLUVIAS: LEVE – 2

Magnitud del evento		Fase	Gerencia de Producción
LEVE Voladura de Fusibles.	Situación 03L Corte de suministro eléctrico en Planta La Tomilla 6 horas continuas de día.	Acción preventiva	Verificar estado operativo del Grupo Electrónico de Planta La Tomilla (Batería y Combustible).
			Verificar que todos los operadores y personal de mantenimiento dominen la puesta en marcha y desactivación del Grupo Electrónico de Planta La Tomilla
			Verificar operatividad de linternas y reflectores (12 V).
			Confección de Rol de Turnos de Emergencia y su difusión.
		Acción inmediata	Puesta en marcha del Grupo Electrónico de Planta La Tomilla.
			Suspensión de bombeo de CB3 a R6, Lavado de filtros U: 1 y 3, Pulsaciones de los decantadores U-3
			Coordinar con SEAL, los motivos, causas y duración del corte eléctrico. (Cortes Programados).
			Comunicar a Gerencia de Operaciones el posible desabastecimiento a circuitos que dependen del R6, R7. Aplicación de pre-cloración en La Toma-Tomilla con Hipoclorito de Calcio.
			Controlar la eficiencia de decantación del Pulsador
		Acción de restablecimiento	Sacar de operación el Grupo Electrónico
			Poner en operatividad las pulsaciones de los Decantadores de la U-3.
			Restablecer el bombeo de CB-3 al R-6.
			Poner en operatividad el sistema de cloración con cloro Gaseoso.
			Proceso de operatividad normal en Planta La Tomilla

PLANEAMIENTO EVENTO LLUVIAS: LEVE – 3

Magnitud del evento		Fase	Gerencia de Producción
LEVE Inundación Tanque Auxiliar.	Situación 04L Inundación de tanque auxiliar por huayco (Toma)	Acción preventiva	Verificar periódicamente volumen de colmatación de desarenadores
			Mantener limpios los canales de desagüe de desarenadores a tanque auxiliar, así como el mismo tanque auxiliar.
			Verificar operatividad de Electrobomba de succión negativa
			Verificar operatividad de linternas y reflectores (12 V).
			Confección de Rol de Turnos de Emergencia y su difusión.
		Acción inmediata	Puesta en marcha Electrobomba de succión negativa, para evacuación de agua de tanque auxiliar
			Rondar canal de regadio para evitar ribose a áreas de cultivo adyacentes.
			Comunicar a Gerencia. De Producción y Tratamiento, así como al Dpto. de A. Potable de caída de huayco en toma.
		Acción de restablecimiento	Sacar de operación la Electrobomba de succión negativa, terminada la evacuación de agua del tanque auxiliar.
			Evacuación de lodos de tanque auxiliar de forma manual
			Realizar limpieza de grava de filtro de tanque auxiliar
			Limpieza de canales.

PLANEAMIENTO EVENTO LLUVIAS: MODERADO – 1

Magnitud del evento		Fase	Gerencia de Producción
MODERADO	SITUACIÓN 01M Turbiedad en agua cruda entre 2 000 NTU y 2 800 NTU	Acción preventiva	Revisión de equipos de dosificación. (Según cronograma de mantenimiento).
			Revisión de stocks mínimos de reactivos químicos. (Según cronograma de mantenimiento).
			Revisión de equipos mecánico-eléctricos. (Según cronograma de Mantenimiento).
			Confección de Rol de Turnos de Emergencia y su difusión
			Acondicionamiento de Turbidímetro en la Toma.
		Acción inmediata	Regulación de caudal a máx. 810 l/s
			Aplicación de pre-cloración en La Toma-Tomilla.
			acondicionamiento de sólidos en suspensión, en la Toma Tomilla, con polímero aniónico
			Evaluación de continuar con acondicionamiento de sólidos en suspensión en La Toma-Tomilla, con polímero aniónico.
			Proceso normal en Planta La Tomilla.
			Regulación de caudal a máx. 1500 l/s
			Monitoreo constante de parámetros.
		Acción de restablecimiento	Monitoreo constante de parámetros.
			Aplicación de pre-cloración en La Toma-Tomilla.
			Proceso normal en Planta La Tomilla
			Monitoreo constante de parámetros.

PLANEAMIENTO EVENTO LLUVIAS: MODERADO – 2

Magnitud del evento		Fase	Gerencia de Producción
MODERADO	SITUACIÓN 02M Turbiedad en agua cruda Mayor a 2 8000 NTU	Acción preventiva	Revisión de equipos de dosificación. (Según cronograma de mantenimiento).
			Revisión de stocks mínimos de reactivos químicos. (Según cronograma de mantenimiento).
			Revisión de equipos mecánico-eléctricos. (Según cronograma de mantenimiento).
			Confección de Rol de Turnos de Emergencia y su difusión.
			Acondicionamiento de Turbidímetro en la Toma.
		Acción inmediata	Cierre de compuertas en La Toma Tomilla en coordinación con operador de Morro Negro y/o Charcani, para evitar quiebras en Canal Zamacola
			Paralización de Producción en Planta La Tomilla.
			Comunicación a la Gerencia de Producción y RRPP por el desabastecimiento de agua potable a la población servida por la PTAP La Tomilla.
		Acción de restablecimiento	Regulación de caudal a máx. 1500 l/s
			Aplicación de pre-cloración en La Toma-Tomilla.
			Evaluación de continuar con acondicionamiento de sólidos en suspensión, en EGASA, La Chulla y La Toma-Tomilla, con polímero aniónico.
			Proceso normal en Planta La Tomilla
			Monitoreo constante de parámetros.

PLANEAMIENTO EVENTO LLUVIAS: MODERADO – 3

Magnitud del evento		Fase	Gerencia de Producción
MODERADO Quema de Transformador	Situación 03M Corte de suministro eléctrico en Planta La Tomilla hasta 12 horas.	Acción preventiva	Verificar estado operativo del Grupo Electrónico de Planta La Tomilla (Batería y Combustible).
			Verificar que todos los operadores y personal de mantenimiento dominen la puesta en marcha y desactivación del Grupo Electrónico de Planta La Tomilla
			Verificar operatividad de linternas y reflectores (12 V).
			Verificar stock de Hipoclorito de Calcio.
			Confección de Rol de Turnos de Emergencia y su difusión. (Ver Pág. 13 y 19).
		Acción inmediata	Puesta en marcha del Grupo Electrónico de Planta La Tomilla.
			Suspensión de bombeo de CB3 a R6, Lavado de filtros U: 1 y 3, Pulsaciones de los decantadores U-3
			Coordinar con SEAL, los motivos, causas y duración del corte eléctrico. (Rol cortes).
			Bajar caudal para evitar reboce por saturación de filtros en Planta.
			Comunicar a Ger. de Operaciones por desabastecimiento en circuitos de redes. Aplicación de Pre-cloración en La Toma-Tomilla con Hipoclorito de Calcio.
			Controlar la eficiencia de Procesos en Planta.
		Acción de restablecimiento	Sacar de operación el Grupo Electrónico
			Restablecimiento de caudal a 1500 p/s.
			Poner en operatividad las pulsaciones de los Decantadores de la U-3.
			Restablecer el bombeo de CB-3 al R-6.
			Poner en operatividad el sistema de cloración con cloro Gaseoso.
			Proceso de operatividad normal en Planta La Tomilla

PLANEAMIENTO EVENTO LLUVIAS: MODERADO – 4

Magnitud del evento		Fase	Gerencia de Producción
MODERADO Inundación Tanque Auxiliar	Situación 04M Inundación de tanque auxiliar, arenamiento de ingreso a toma, de desarenadores por caída de huaico (Toma)	Acción preventiva	Verificar periódicamente volumen de colmatación de desarenadores
			Mantener limpios los canales de desagüe de desarenadores a tanque auxiliar, así como el mismo tanque auxiliar.
			Verificar operatividad de Electrobomba de succión negativa
			Verificar operatividad de linternas y reflectores (12 V).
			Confección de Rol de Turnos de Emergencia y su difusión. (Ver Pág. 13 y 19).
		Acción inmediata	Cerrar compuerta de ingreso a toma.
			Se paraliza proceso productivo en planta.
			Puesta en marcha Electrobomba de succión negativa, para evacuación de agua de tanque auxiliar
			Rondar canal de regadío para evitar reboce a áreas de cultivo adyacentes.
			Comunicar a Ger. de Producción y Tratamiento, así como al Dpto. de A. Potable de caída de huayco en toma.
			Evaluación de infraestructura, alquiler de maquinaria pesada, personal y herramientas.
			Comunicar a Ger. de Operaciones por posibles desabastecimientos en circuitos de redes.
			Comunicar al personal de Charcani y Morro Negro para el corte de agua en forma inmediata desde la Bocatoma.
			Comunicar a responsables de Agricultura para evaluación de danos en canal Zamacola.
			Comunicar a oficina de Imagen Institucional y Oficina de Patrimonio...
		Acción de restablecimiento	Sacar de operación la Electrobomba de succión negativa, terminada la evacuación de agua del tanque auxiliar.
			Evacuación de lodos de tanque auxiliar con maquinaria pesada, Cargador frontal.
			Realizar limpieza de grava de filtro de tanque auxiliar en forma manual
			Realizar limpieza de Desarenadores y canales con personal contratado.
			Nivelación de ingreso a toma y otras partes afectadas.
			Restablecer el Caudal de agua al Canal Zamacola.

PLANEAMIENTO EVENTO LLUVIAS: SEVERO – 1

Magnitud del evento		Fase	Gerencia de Producción
SEVERO	SITUACIÓN 01S Turbiedad en agua cruda mayor de 2 800 NTU	Acción preventiva	Revisión de equipos de dosificación. (Según cronograma de mantenimiento).
			Revisión de stocks mínimos de reactivos químicos. (Según cronograma de mantenimiento).
			Revisión de equipos mecánico-eléctricos. (Según cronograma de mantenimiento).
			Confección de Rol de Turnos de Emergencia y su difusión.
			Acondicionamiento de Turbidímetro en la Toma
		Acción inmediata	Cierre de compuertas en La Toma Tomilla en coordinación con operador de Morro Negro y/o Charcani, para evitar quiebras en Canal Zamacola.
			Paralización de Producción en Planta La Tomilla.
			Comunicación a la Gerencias de Producción y RRPP por el desabastecimiento de agua potable a la población servida por la PTAP La Tomilla.
		Acción de restablecimiento	Regulación gradual de caudal, según los valores de Turbidez presente en el agua cruda, a máx. 1500 lps
			Aplicación de pre-cloración en La Toma-Tomilla.
			Evaluación de necesidad de acondicionamiento de sólidos en suspensión, en EGASA, La Chulla y La Toma-Tomilla, con polímero aniónico.
			Al tener valores de Turbidez considerados como eventos leves, se normaliza la producción.
			Monitoreo constante de parámetros.

PLANEAMIENTO EVENTO LLUVIAS: SEVERO – 2

Magnitud del evento		Fase	Gerencia de Producción
SEVERO Caída de Torre eléctrica	Situación 02S Corte de suministro eléctrico en Planta La Tomilla mayores a 12 horas.	Acción preventiva	Verificar estado operativo del Grupo Electrógeno de Planta La Tomilla (Batería y Combustible).
			Verificar que todos los operadores y personal de mantenimiento dominen la puesta en marcha y desactivación del Grupo Electrógeno de Planta La Tomilla
			Verificar operatividad de linternas y reflectores (12 V)., Verificar stock de Hipoclorito de Calcio.
			Confección de Rol de Turnos de Emergencia y su difusión. (Ver Pág. 13 y 19).
		Acción inmediata	Puesta en marcha del Grupo Electrógeno de Planta La Tomilla.
			Suspensión de bombeo de CB3 a R6, Lavado de filtros U: 1 y 3, Pulsaciones de los decantadores U-3
			Coordinar con SEAL, los motivos, causas y duración del corte eléctrico. Rol de cortes.
			Bajar caudal 408 Lt/s., Inoperatividad de U-1 y U-3. Comunicar a G. Operaciones por desabastecimiento en circuitos de redes,
			Aplicación de pre-cloración en La Toma-Tomilla con Hipoclorito de Calcio
			Controlar la eficiencia de Procesos en Planta.
		Acción de restablecimiento	Sacar de operación el Grupo Electrógeno, Restablecimiento de caudal a 1500 Lt/s
			Poner en operatividad las pulsaciones de los Decantadores de la U-3. Restablecer el bombeo de CB-3 al R-6.
			Poner en operatividad el sistema de cloración con cloro Gaseoso.
			Proceso de operatividad normal en Planta La Tomilla

PLANEAMIENTO EVENTO LLUVIAS: SEVERO – 3

Magnitud del evento		Fase	Gerencia de Producción
SEVERO Inundación Tanque Auxiliar	Situación 03S Inundación de tanque auxiliar , arenamiento de ingreso a toma, de desarenadores por caída de huayco (Toma)	Acción preventiva	Verificar periódicamente volumen de colmatación de desarenadores
			Mantener limpios los canales de desagüe de desarenadores a tanque auxiliar, así como el mismo tanque auxiliar.
			Verificar operatividad de Electrobomba de succión negativa
			Verificar operatividad de linternas y reflectores (12 V).
			Confección de Rol de Turnos de Emergencia y su difusión. (Ver Pág. 13 y 19).
		Acción inmediata	Cerrar compuerta de ingreso a toma.
			Se paraliza proceso productivo en planta.
			Puesta en marcha Electrobomba de succión negativa, para evacuación de agua de tanque auxiliar
			Rondar canal de regadío para evitar reboce a áreas de cultivo adyacentes.
			Comunicar a Ger. de Producción y Tratamiento, así como al Dpto. de A. Potable de caída de huayco en toma.
			Evaluación de infraestructura, alquiler de maquinaria pesada, personal y herramientas.
			Comunicar a Ger. de Operaciones por posibles desabastecimientos en circuitos de redes.
			Comunicar al personal de Charcani y Morro Negro para el corte de agua en forma inmediata desde la Bocatoma.
			Comunicar a responsables de Agricultura para evaluación de danos en canal Zamacola.
			Comunicar a oficina de Imagen Institucional y Oficina de Patrimonio...
		Acción de restablecimiento	Sacar de operación la Electrobomba de succión negativa, terminada la evacuación de agua del tanque auxiliar.
			Evacuación de lodos de tanque auxiliar con maquinaria pesada, Cargador frontal.
			Realizar limpieza de grava de filtro de tanque auxiliar en forma manual
			Realizar limpieza de Desarenadores y canales con personal contratado

1.4.1.2 Vulnerabilidad de la PTAP Tomilla y de la PTAP Miguel de la Cuba Ibarra - Identificación de desastres

En la Región Arequipa por su ubicación geográfica se pueden presentar desastres naturales como:

Meteorológicos

- Lluvias
- Tormentas
- Sequías

Topológicas

- Inundaciones
- Derrumbes

Telúricos y Tectónicos

- Terremotos
- Erupciones volcánicas

Medidas de prevención en caso de lluvias

Las Gerencias de Operaciones y Producción y Tratamiento, calificarán las incidencias de las lluvias que puedan afectar la vulnerabilidad de nuestros Sistemas, de acuerdo a su magnitud en:

- Leve
- Moderado
- Severo

Se planeará las acciones a realizar en:

- Preventivas
- Inmediatas
- Acciones de restablecimiento del servicio.

1.4.1.2.1 Vulnerabilidad de la PTAP LA TOMILLA

El propósito es contar con un análisis de la vulnerabilidad de los Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, de Alcantarillado y Disposición de excretas, con la finalidad de implementar las medidas necesarias para atenuar los posibles daños que pueda ocasionar la próxima temporada de lluvias.

a) Análisis de riesgos

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Alta Turbiedad en el Agua Cruda: Muy probable; debido a las precipitaciones pluviales y deslizamiento de limos.
- Agua Cruda de Mala Calidad Organoléptica (Olor, Sabor y Color): Muy probable; debido a remoción de lodos acumulados en las represas por los afluentes de las mismas.
- Otros.

Planta TOMILLA

- Desabastecimiento de Insumos Químicos (Coagulantes, floculantes, desinfectantes, reguladores de pH y otros): Muy Poco Probable; debido a que se cuenta con stock en el almacén de la Planta y se está llevando a cabo el proceso de licitación. Excepto que por conflictos sociales y el mal estado de las vías pueden llegar a destiempo.
- Inoperatividad de Equipos: Poco Probable, debido a que se tiene bombas dosificadoras de retén. En caso de fallo, produciría discontinuidad de la producción y riesgo en la calidad del agua potable.
- Inoperatividad de Clorinadores: Poco Probable, de fallar se correría riesgo en la calidad del agua potable.
- Corte de Energía Eléctrica: Poco Probable; debido a que se cuenta con un grupo electrógeno. Los cortes se deberían a fenómenos naturales y cortes de emergencia por SEAL. Si se diera la falla de este se produciría la discontinuidad de la producción y riesgo en la calidad del agua potable.
- Falta de Comunicación: Poco probable; debido a que se cuenta con Radio y celulares según organigrama. Se cuenta con saldo para llamadas a teléfonos fijos y celulares externos.
- Inundación: Poco probable; debido a que se cuenta con sistemas de drenaje, de darse el caso se dificultaría el trabajo normal en Planta, además de daños materiales.

TOMA DE AGUA CRUDA

- Desabastecimiento de Insumos Químicos: Poco probable.
- Defecto de Clorinación: Poco Probable; debido a que se cuenta con tres clorinadores y stock de hipoclorito de calcio.
- Corte de Energía Eléctrica: Probable; debido a que se cuenta con una batería que no garantiza el funcionamiento de los agitadores e iluminación de la zona. Los cortes se deberían a fenómenos naturales y cortes de emergencia por SEAL.
- Falta de Comunicación: Poco probable; debido a que el tomero cuenta con teléfono celular, se cuenta con un equipo de radio que funciona con energía eléctrica y/o batería.

- Inundación: Probable; debido a que no se cuenta con sistemas de drenaje adecuados.

b) Evaluación de riesgos

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Alta Turbiedad en el Agua Cruda:
Elevará considerablemente los costos de producción, por alta demanda de insumos químicos, monitoreo de la calidad del agua cruda y potable, y mitigación de los mismos.
- Agua Cruda de Mala Calidad Organoléptica (Olor, sabor y color):
Elevará considerablemente los costos de producción, por alta demanda de insumos químicos, monitoreo de la calidad del agua cruda y potable, y mitigación de los mismos.

Planta TOMILLA

- Desabastecimiento de Insumos Químicos: Se reduciría la producción desabasteciendo algunas zonas de la ciudad, generando reclamos de los usuarios.
- Inoperatividad de Equipos: Discontinuidad de la producción y riesgo en la calidad del agua potable.
- Inoperatividad de Clorinadores: Riesgo en la calidad del agua potable.
- Corte de Energía Eléctrica: Discontinuidad de la producción y riesgo en la calidad del agua potable; Ingresa a operar automáticamente el grupo electrógeno.
- Inundación: Dificultaría el trabajo normal en Planta, además de daños materiales.

PLANTA TOMILLA

- Desabastecimiento de Insumos Químicos: Dificultaría el proceso de producción en Planta La Tomilla
- Defecto de Clorinación: Pondría en riesgo la calidad del agua.
- Corte de Energía Eléctrica: Generaría dificultades en la aplicación de insumos químicos.
- Falta de Comunicación: Reacción correctiva en Planta, pone en riesgo la calidad del agua.
- Inundación: Ocasionaría pérdidas materiales.

TOMA DE AGUA CRUDA

- Desabastecimiento de Insumos Químicos: Dificultaría el proceso de producción en Planta La Tomilla
- Defecto de Clorinación: Pondría en riesgo la calidad del agua.

- Corte de Energía Eléctrica: Generaría dificultades en la aplicación de insumos químicos.
- Falta de Comunicación: Reacción correctiva en Planta, pone en riesgo la calidad del agua.
- Inundación: Ocasionaría pérdidas materiales

c) Plan de contingencias

Alta turbiedad en el agua cruda: Dependiendo de la Calidad del agua

Plan 1A:

- Turbiedad de ingreso del agua cruda hasta 1 000 NTU
- Caudal de ingreso de agua a la Planta, $Q = 1\,322\text{ L/s}$
- Pre-cloración aplicada en la Toma
- Acondicionamiento de sólidos en suspensión en Toma – Tomilla con polímero Aniónico.
- Proceso normal en Planta

Plan 2A:

- Turbiedad de ingreso del agua cruda con rangos de 1 000 NTU hasta 2 000 NTU.
- Caudal de ingreso de agua a la Planta, $Q = 929\text{ L/s}$.
- Pre-cloración aplicada en la Toma-Tomilla.
- Acondicionamiento de sólidos en suspensión en Toma – Tomilla con polímero Aniónico.
- Proceso normal en Planta.

Plan 3A:

- Turbiedad de ingreso del agua cruda con rangos de 2 000 NTU hasta 2 800 NTU.
- En el ingreso a toma
- Caudal de ingreso de agua a la Planta, $Q = 800\text{ L/s}$.
- Pre-cloración aplicada en la Toma-Tomilla.
- Acondicionamiento de sólidos en suspensión en Toma – Tomilla con polímero Aniónico.
- Proceso normal en Planta.

Plan 4A:

- Turbiedad de ingreso del agua cruda mayor de 2 800 NTU.
- Cierre de compuertas en la Toma en coordinación con Operador de Morro Negro y/o Charcani, para evitar quiebre en el canal Zamácola.

- Paralización de Planta para evitar colapso de infraestructura hidráulica por ingreso de agua con demasiados sólidos en suspensión.
- NOTA: Cuando viene agua cruda bastante arenada, cierre de compuertas en la Toma y parada de Planta, para evitar arenamiento de infraestructura hidráulica.

Agua cruda de mala calidad organoléptica (olor, sabor y color):

Plan 1B:

Cuando el agua de ingreso a la Planta con olor desagradable (descomposición de algas y otros):

- Caudal de ingreso de agua a la Planta, $Q = 810 \text{ l/s}$
- Aplicación de carbón activado al ingreso de la Toma
- Proceso normal en Planta.

Plan 2B:

- En caso de Aguas con muy mal olor,
- Cierre de compuertas en la Toma y planta para evitar el ingreso a la línea de conducción.
- Paralización de Planta para evitar colapso de infraestructura hidráulica por ingreso de agua contaminada y posible descomposición orgánica; hasta que se supere la amenaza según monitoreo.

Agua cruda con alta turbiedad y mala calidad organoléptica (olor, sabor y color) toma tomilla:

Plan 1B:

- Cuando el agua de ingreso a la Toma tenga turbiedad mayor de 500 NTU y olor desagradable (descomposición de algas y otros):
- Caudal de ingreso de agua a la Planta, $Q = 1\,023 \text{ l/s}$
- Pre-cloración agresiva aplicada en la Toma-Tomilla
- Proceso normal en Planta.

Plan 2B:

- En caso de Aguas con aporte fecal y muy mal olor, y turbiedad $> 600 \text{ NTU}$
- Cierre de compuertas en la Toma en coordinación con Operador de Morro Negro y/o Charcani, para evitar quiebres en el canal.
- Paralización de Planta para evitar colapso de infraestructura hidráulica por ingreso de agua contaminada y posible descomposición orgánica; hasta que se supere la amenaza según monitoreo.

1.4.1.2.2 Vulnerabilidad de la PLANTA MIGUEL DE LA CUBA IBARRA

a) Análisis de riesgos

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Alta Turbiedad en el Agua Cruda: Muy probable; debido a las precipitaciones pluviales y deslizamiento de limos.
- Agua Cruda de Mala Calidad Organoléptica (Olor, Sabor y Color): Muy probable; debido a remoción de lodos acumulados en las represas por los afluentes de estas.
- Otros

PLANTA MIGUEL DE LA CUBA IBARRA

- Desabastecimiento de Insumos Químicos: (Coagulantes, floculantes, desinfectantes, reguladores de pH y otros): Muy Poco Probable; debido a que se cuenta con stock en el almacén de la Planta. Excepto que por conflictos sociales y el mal estado de las vías pueden llegar a destiempo.
- Inoperatividad de Equipos: Poco Probable, debido a que se tiene bombas dosificadoras de retén. Si fallara produciría discontinuidad de la producción y riesgo en la calidad del agua potable.
- Inoperatividad de Clorinadores: Poco Probable; debido a que se cuenta con un Clorinador de retén de fallar se correría riesgo en la calidad del agua potable.
- Corte de Energía Eléctrica: Poco Probable; debido a que se cuenta con un grupo electrógeno. Los cortes se deberían a fenómenos naturales y cortes de emergencia por SEAL. Si se diera la falla de este se produciría la discontinuidad de la producción y riesgo en la calidad del agua potable.
- Inundación: Poco probable; debido a que se cuenta con sistemas de drenaje, de darse el caso se dificultaría el trabajo normal en Planta, además de daños materiales.

BOCATOMA

- Corte de Energía Eléctrica: Poco probable pues se cuenta con un grupo electrógeno en caso de desabastecimiento de petróleo, se generaría dificultades en la aplicación de insumos químicos.
- Falta de Comunicación: Probable, se cuenta con línea de fibra óptica para comunicación de planta a bocatoma, si se rompiera dicha línea no habría forma de comunicación, teniendo que tener una reacción correctiva en Planta, puesto que se pondría en riesgo la calidad del agua. .
- Inundación: Ocasionaría pérdidas materiales.

b) Plan de contingencias

Alta turbiedad en el agua cruda: Dependiendo de la Calidad del agua

Plan 1A:

- Turbiedad de ingreso del agua cruda hasta 900 NTU
- Caudal de ingreso de agua a la Planta, $Q = 860$ L/s, dependiendo de la demanda.
- Pre-cloración aplicada en Planta.
- Acondicionamiento de sólidos en suspensión en Planta con polímero.
- Proceso normal en Planta

Plan 2A:

Cuando el agua de ingreso a la Bocatoma tenga turbiedad mayor de 900 NTU y/o se detecte posible avería en la línea de conducción:

- Comunicación a la instancia superior.
- Parada de Planta.
- Evaluación de calidad de agua cruda de ingreso a la Bocatoma, para determinar continuidad del proceso.

c) Perdida de presión en la línea de conducción

Si el sistema SCADA detecta baja presión en la línea de conducción en cualquiera de los tres puntos de control se cerrará el ingreso a boca toma y el ingreso a planta para evitar cualquier daño a la tubería de conducción.

Comunicación a la instancia superior.

Agua cruda de mala calidad organoléptica (olor, sabor y color):

Plan 1B:

Cuando el agua de ingreso a la Planta con olor desagradable (descomposición de algas y otros):

- Caudal de ingreso de agua a la Planta, $Q = 500$ l/s
- Aplicación de carbón activado al ingreso de Planta
- Proceso normal en Planta

Plan 2B:

En caso de Aguas con muy mal olor,

- Cierre de compuertas en la Boca Toma y planta para evitar el ingreso a la línea de conducción.
- Paralización de Planta para evitar colapso de infraestructura hidráulica por ingreso de agua contaminada y posible descomposición orgánica; hasta que se supere la amenaza según monitoreo.

Requerimientos

- Recursos materiales:

Botiquín de primeros auxilios (Bocatoma), stock de insumos retén en Planta (por posible inaccesibilidad debido a emergencias), movilidad, EPPs, linternas, reflectores, maquinaria pesada para activación de apoyo ante emergencias, radio transmisores (Bocatoma - Planta), lampas, picos, carretillas, barretas, mantenimiento preventivo de compuertas (Bocatoma, Planta), mantenimiento preventivo (Grupos electrógenos Bocatoma – Planta), bombas dosificadoras (incluidas retén), equipo general del sistema hidráulico (Bocatoma-Planta), turbidímetro de campo de amplio rango.

Agua cruda con alta turbiedad y mala calidad organoléptica (olor, sabor y color)
Toma Tomilla

Plan 1B:

Cuando el agua de ingreso a la Toma tenga turbiedad mayor de 500 NTU y olor desagradable (descomposición de algas y otros):

- Caudal de ingreso de agua a la Planta, $Q = 1\,023\text{ l/s}$
- Pre-cloración agresiva aplicada en la Toma-Tomilla
- Proceso normal en Planta

Plan 2B:

En caso de Aguas con aporte fecal y muy mal olor, y turbiedad $> 600\text{ NTU}$

- Cierre de compuertas en la Toma en coordinación con Operador de Morro Negro y/o Charcani, para evitar quiebres en el canal.
- Paralización de Planta para evitar colapso de infraestructura hidráulica por ingreso de agua contaminada y posible descomposición orgánica; hasta que se supere la amenaza según monitoreo.

Requerimientos

- Recursos Materiales:

Botiquín de primeros auxilios (Toma-Tomilla), stock de insumos retén en Toma (por posible inaccesibilidad debido a emergencias), movilidad, EPP, teclé instalado en Charcani, linternas, reflectores, maquinaria pesada para activación de apoyo ante emergencias, radio transmisores (Charcani, Morro Negro, Toma), lampas, picos, carretillas, barretas, mantenimiento preventivo de compuertas (Charcani, Morro Negro, Toma, Tomilla), mantenimiento preventivo (Grupo electrógeno, bombas dosificadoras (incluidas retén), equipo general del sistema hidráulico (Toma-Tomilla), turbidímetro en Toma.

1.4.2 Vulnerabilidad ámbito Provincias

Medición de la vulnerabilidad

Es necesario "medir" la vulnerabilidad en alguna forma para poder efectuar comparaciones entre componentes y dar prioridad a los componentes críticos o vulnerables al implementar las medidas de mitigación.

Identificación y características de las amenazas.

La evaluación del peligro en el área en estudio es esencial para estimar la vulnerabilidad y los daños posibles de los componentes en riesgo. Esencialmente un desastre es un evento natural, o realizado por el hombre, el cual se presenta en un espacio y tiempo limitados y que causa interrupción de los patrones cotidianos de vida.

1.4.2.1 APLAO

SEDAPAR S.A, como empresa prestadora de servicios de saneamiento de la región Arequipa, brinda servicios en la localidad de Aplao y Huancarqui, en la actualidad la población beneficiaria es la siguiente:

	N° Conexiones	Población Beneficiaria
Aplao	2009	17500
Huancarqui	1298	8250

El potencial riesgo ante la presencia del fenómeno del niño está circunscrito a:

1. La vulnerabilidad del canal de Ongoro, ante avenida del río Majes, con aforo superior a los 500m³/seg.
2. Contaminación del pozo tubular (camino a Huancarqui) por desborde del río Majes,

3. Colapsa miento de los sistemas de alcantarillado por presencia de lluvias intensas en los distritos de Aplao y Huancarqui.
4. Disminución del volumen de producción en los pozos tubulares por falta de lluvias.

CONTINGENCIA - PERIODO DE SEQUIA

ANÁLISIS DE RIESGOS

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Falta del recurso hídrico en la canal Ongoro, para el normal funcionamiento del proceso de potabilización en planta de agua potable.
- Reducción del volumen de producción en los dos pozos tubulares.

PLAN DE CONTINGENCIAS

Se aplicarán según las siguientes acciones:

- Se asegura el ingreso de agua cruda en promedio de 25lps en coordinación con el operador de la infraestructura hidráulica para el presente caso la Junta de Usuarios del Valle de Majes, asimismo, comunicación a los usuarios para un uso racional del agua potable.
- Si la captación baja al 50%, quiere decir que la producción se reduce al 50%, en este estado se dispondrá una agresiva campaña de difusión del uso racional y se comunicara a los usuarios la discontinuidad de la distribución de aguas potable.
- Si es nulo ingreso de agua cruda a la captación Canal Ongoro, en este estado, y ante volumen de agua disponible para el proceso de potabilización en el rio Majes, se aplicará (y se solicitara el concurso del ministerio público si el caso lo amerita) el Título III, artículo 35° LEY DE RECURSOS HÍDRICOS LEY N° 29338, en la preferencia de la misma, es para el Consumo Humano, se comunicara a los usuarios la discontinuidad de la distribución de agua potable y hacer uso racional del mismo. Se podrá obtener agua del pozo 1 hasta 15 lt/s para ser distribuido por camiones cisterna de propiedad de la municipalidad

CONTINGENCIA - PERIODO DE LLUVIAS

ANÁLISIS DE RIESGOS

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Agua Cruda con alta turbiedad
- Colapsa miento de la línea de aducción hacia el distrito de Huancarqui

PLAN DE CONTINGENCIAS EN SISTEMA DE PRODUCCION DE AGUA POTABLE

Se aplicarán según las siguientes acciones de contingencias, de acuerdo con la evaluación del sistema de alerta establecido.

AGUA CRUDA CON ALTA TURBIEDAD

Nivel 1A

Turbiedad ingreso del agua cruda hasta 400 NTU sin olor desagradable:

- Caudal de ingreso de agua a la Planta, $Q = 25 \text{ L/s}$
- Proceso normal en Planta.
- Aumento limpieza de las unidades hidráulicas
- Mayor frecuencia de retiro de lecho filtrante, zona superficial, en filtros lentos.
- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 70% de su consumo per- cápita.

Nivel 2B:

Cuando el agua de ingreso tenga turbiedad entre 401 a 1000 NTU

- Caudal de ingreso de agua a la Planta, 25 Lt/s.
- Desarene diario de sedimentador
- Proceso normal en Planta.
- Aumento limpieza de las unidades hidráulicas
- Mayor frecuencia de retiro de lecho filtrante, zona superficial en filtros lentos
- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 50% de su consumo per- cápita

Nivel 3C:

Aguas con turbiedad $> 1000 \text{ NTU}$:

- Cierre de compuertas en la Toma, para evitar arenamiento de la línea de conducción.
- Paralización de Planta para evitar colapso de infraestructura hidráulica por ingreso de agua con alta turbiedad; hasta que se supere la amenaza según monitoreo.
- Aumento limpieza de las unidades hidráulicas
- Mayor frecuencia de retiro de lecho filtrante, zona superficial, en filtros lentos
- Comunicación a los usuarios la discontinuidad de la distribución de agua potable y hacer uso racional del mismo. Se podrá obtener agua del pozo 1 hasta 15 lt/s para ser distribuido por camiones cisterna de propiedad de la municipalidad

PLAN DE CONTINGENCIAS EN EL SISTEMA ALCANTARILLADO

De presentar lluvias intensas en la localidad y durante todo ese periodo se tendrá una cuadrilla permanente de personal de desatoros con la finalidad de atender de manera oportuna los desbordes de aguas residuales ocasionados por obstrucción de colectores. Las anomalías que se presenten serán atendidas con implementos de corregir el flujo de las aguas residuales de manera convencional, consistente en:

- 90 varillas de acople para desatoro
- 01 tirabuzón de 1 ½"
- 01 tirabuzón de 2"
- 01 tirabuzón de 3"
- 01 cucharón
- 05 rejillas

Identificación y características de las amenazas

Identificación y características de las amenazas

TIPO	CARACTERISTICAS	PRIORIDAD RELATIVA*	AREAS DE IMPACTO
Sismo	Se han presentado sismos de alta intensidad	1	Área urbana
Sequía	Disminución de caudal en la fuente de agua	2	Área urbana
Inundación	Ocasionado por un desborde del río Majes	3	Área urbana

* Indica la prioridad de acuerdo al grado de riesgo (frecuencia de ocurrencia del fenómeno y la magnitud de su impacto), siendo: (1) alto riesgo, (2) mediano riesgo y (3) bajo riesgo.

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Líneas de Conducción
- c) Reservorios de Almacenamiento
- d) Líneas de Aducción y Distribución
- e) Planta de Tratamiento de Agua Potable
- f) Emisor
- g) Redes Colectoras
- h) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA							
	A	B	C	D	E	H	I	J
SR	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	-	10%	10%	-
MR	10%	-	10%	-	10%	-	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio

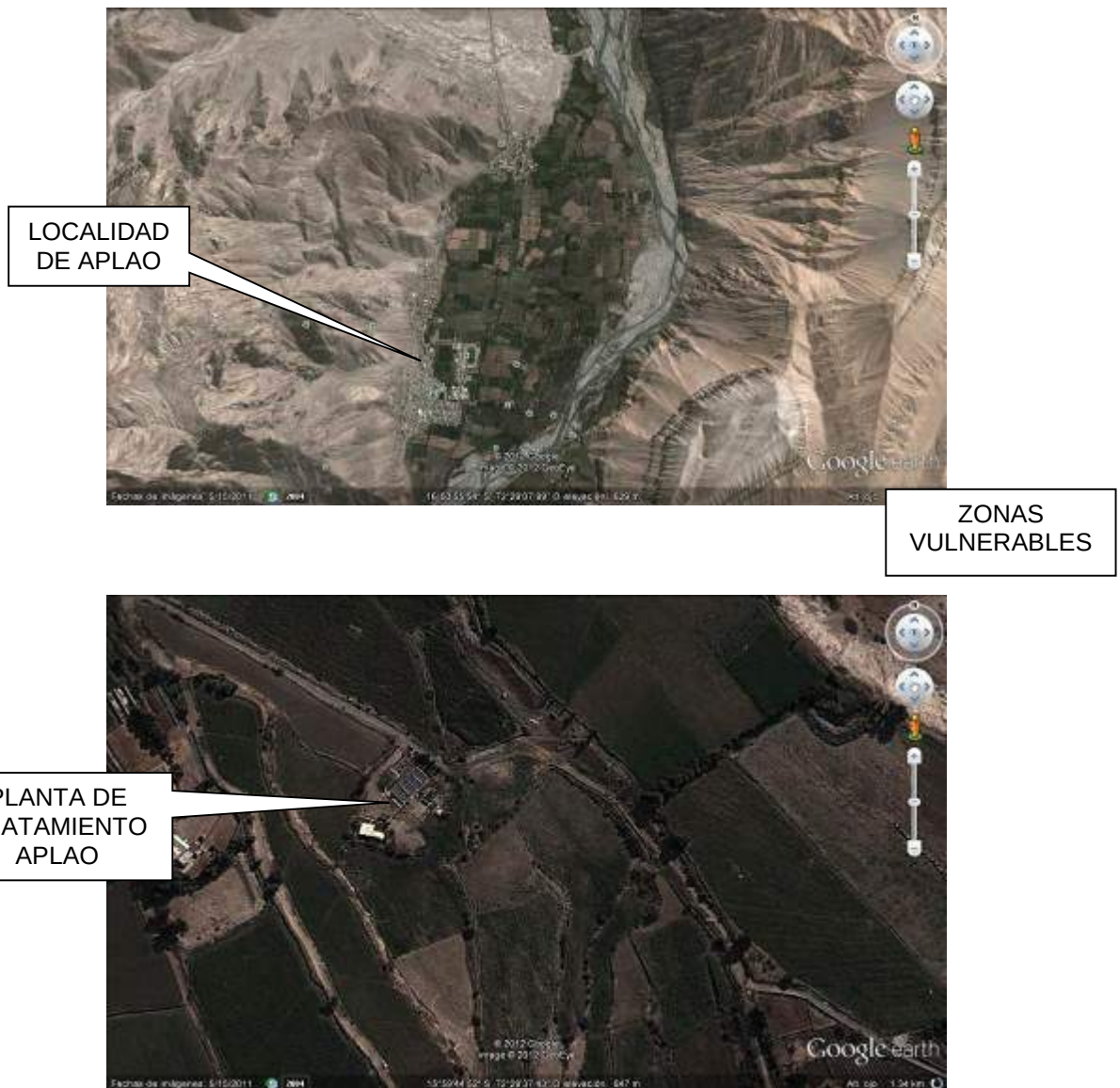
Tipo de amenaza: Sismos y Sequía**Prioridad *:** 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	1 396
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1 396
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	700
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	700
Planta de Tratamiento de Agua Potable	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	30	1 396
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	625
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	625
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	625

(*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción

(**) Tiempo de rehabilitación estimado

- (**) Número de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.2 EL PEDREGAL

SEDAPAR S.A, como empresa prestadora de servicios de saneamiento de la región Arequipa, brinda servicios a la localidad del Pedregal en sus 02 circuitos Pedregal Centro y Pedregal Sur, en la actualidad la población beneficiaria es la siguiente:

	N° Conexiones	Población Beneficiaria
Pedregal Circuito 1	2300	18400
Pedregal Sur Circuito 2	1247	8106

El potencial riesgo ante la presencia de lluvias intensas es la vulnerabilidad de la infraestructura hidráulica, por cuanto esta localidad tiene como única fuente de agua la que proviene de la infraestructura hidráulica desde la represa de Condoroma,

El diagrama muestra el recorrido de la infraestructura hidráulica hacia la localidad del Pedregal.

CONTINGENCIAS - PERIODO DE SEQUIA**ANÁLISIS DE RIESGOS**

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Disminución del volumen de captación proveniente de las fuentes subterráneas.
- Contaminación del agua potable almacenada en reservorios.
- Desabastecimiento de Insumos Químicos y RR. HH: por falta de previsión y retardo en los procesos administrativos.

PLAN DE EMERGENCIA

Se aplicarán según los siguientes niveles:

Nivel 1A:

En este nivel se asegura el ingreso de agua cruda en promedio de 18lps, proveniente de la fuente subterránea Canaura, comunicación a los usuarios para un uso racional del agua potable.

Nivel 2B:

En este nivel, la captación baja al 50%, quiere decir que la producción se reduce al 50%, en este estado se comunicara a los usuarios la discontinuidad de la distribución de aguas potable, se distribuirá agua potable en camiones cisternas.

CONTINGENCIA - PERIODO DE LLUVIAS

ANÁLISIS DE RIESGOS

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Agua Cruda con alta turbiedad.
- Colapso del sistema de desagüe de agua de lavado de las unidades de la PTAP El Pedregal.
- Desabastecimiento de Insumos Químicos y RRHH: por falta de previsión y retardo en los procesos administrativos.
- Colapso miento del sistema de alcantarillado sanitario, por obstrucción del colector.

PLAN DE CONTINGENCIAS EN SISTEMA DE PRODUCCION DE AGUA POTABLE

Se aplicarán según los siguientes niveles:

AGUA CRUDA CON ALTA TURBIEDAD

Unidad 1.

Nivel 1A

Turbiedad de ingreso del agua cruda hasta 400 NTU sin olor desagradable:

- Caudal de ingreso de agua a la Planta, $Q = 25 \text{ L/s}$
- Proceso normal en Planta.
- Aumento limpieza de las unidades hidráulicas
- Mayor frecuencia de retiro de lecho filtrante, zona superficial
- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 40% de su consumo per- cápita.

Nivel 2B:

Cuando el agua de ingreso tenga turbiedad entre 401 a 1000 NTU

- Caudal de ingreso de agua a la Planta, 25 lt/s .
- Desarene cada 8 horas en cámara de carga
- Limpieza constante de las rejillas en el canal de ingreso
- Proceso normal en Planta.
- Aumento limpieza de las unidades hidráulicas
- Mayor frecuencia de retiro de lecho filtrante, zona superficial
- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 40% de su consumo per- cápita

Nivel 3C:

Aguas con turbiedad $> 1001 \text{ NTU}$

- Cierre de compuertas en la Toma, para evitar arenamiento de la línea de conducción y reguladora de caudal en cámara de carga.

- Paralización de Planta para evitar colapso de infraestructura hidráulica por ingreso de agua con alta turbiedad; hasta que se supere la amenaza según monitoreo.
- Aumento limpieza de las unidades hidráulicas
- Mayor frecuencia de retiro de lecho filtrante, zona superficial

Unidad 2.

Nivel 1A

Turbiedad de ingreso del agua cruda hasta 400 NTU sin olor desagradable

- Caudal de ingreso de agua a la Planta, $Q = 13 \text{ L/s}$
- Proceso normal en Planta.
- Limpieza rutinaria de las rejillas en canal de ingreso de agua a la Planta.
- Aumento limpieza de las unidades hidráulicas
- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 40% de su consumo per- cápita.

Nivel 2B:

Cuando el agua de ingreso tenga turbiedad entre 401 a 1000 NTU

- Caudal de ingreso de agua a la Planta, 13 Lt/s.
- Desarene cada 8 horas en cámara de carga
- Limpieza constante de las rejillas en el canal de ingreso
- Proceso normal en Planta.
- Aumento limpieza de las unidades hidráulicas
- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 40% de su consumo per- cápita

Nivel 3C:

Aguas con turbiedad > 1001 NTU

- Cierre de compuertas en la Toma, para evitar arenamiento de la línea de conducción y reguladora de caudal en cámara de carga.
- Paralización de Planta para evitar colapso de infraestructura hidráulica por ingreso de agua con alta turbiedad; hasta que se supere la amenaza según monitoreo.
- Aumento limpieza de las unidades hidráulicas
- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 40% de su consumo per- cápita.

PLAN DE CONTINGENCIAS EN EL SISTEMA ALCANTARILLADO

De presentar lluvias intensas en la localidad y durante todo ese periodo se tendrá una cuadrilla permanente de equipo de desatoros con la finalidad de atender de manera oportuna los desbordes de aguas residuales. Las anomalías que se presenten serán atendidas con implementos de corregir el flujo de manera convencional, consistente en:

- 70 varillas de acople para desatoro
- 01 tirabuzón de 1 ½"
- 01 tirabuzón de 2"
- 01 tirabuzón de 3"
- 01 cucharón
- 05 rejillas

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Líneas de Conducción
- c) Reservorios de Almacenamiento
- d) Líneas de Aducción y Distribución
- e) Planta de Tratamiento de Agua Potable
- f) Línea de Impulsión
- g) Estaciones de Bombeo
- h) Emisor
- i) Redes Colectoras
- j) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
SR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	-	10%	-	10%	10%	-
MR	10%	-	10%	-	10%	-	10%	-	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

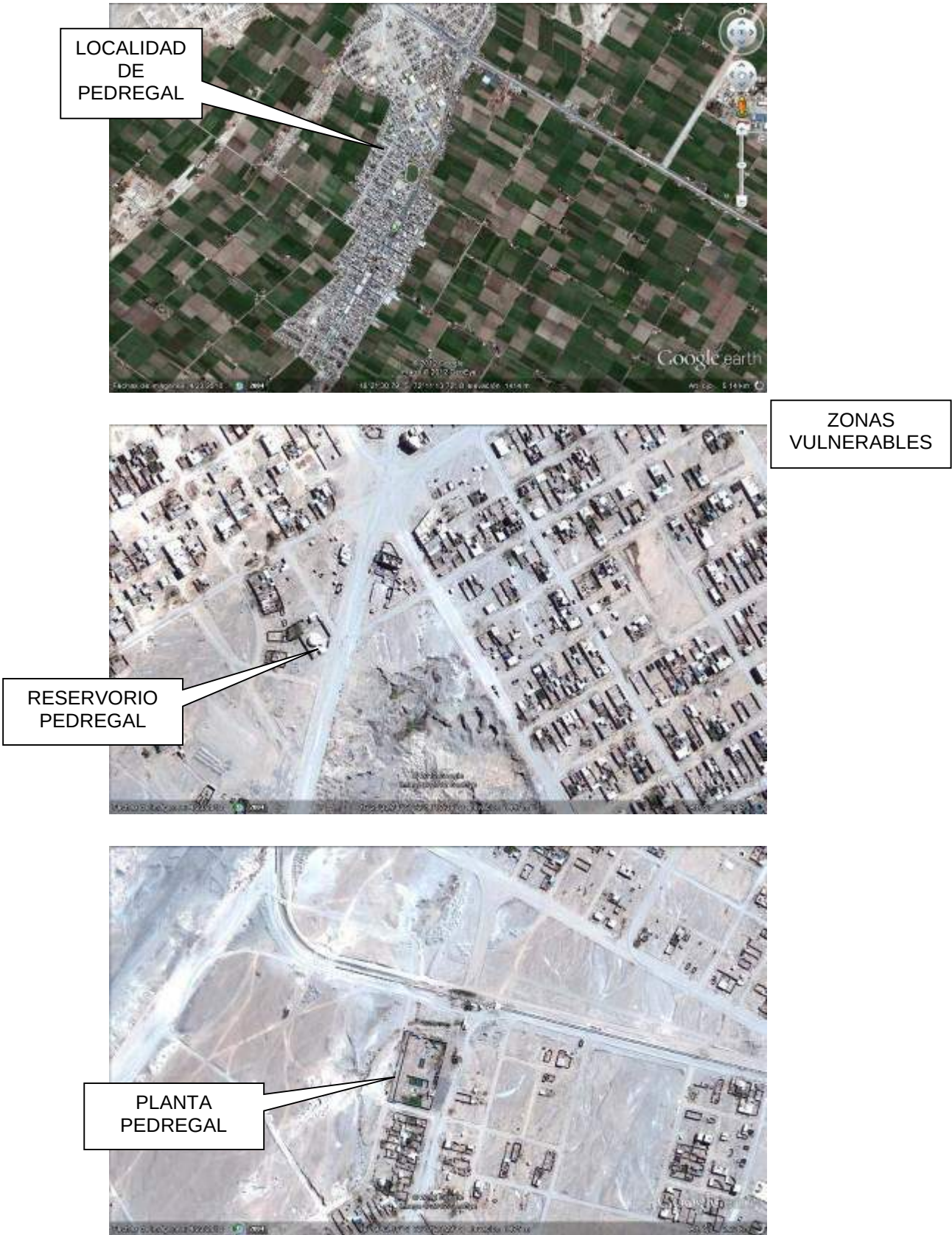
Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio**Tipo de amenaza:** Sismos y Sequía**Prioridad *:** 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	842
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	842
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	821
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	421
Planta de Tratamiento de Agua Potable	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	30	842
Línea de Impulsión	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	421
Estaciones de Bombeo	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	421
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	842
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	842
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	842

(*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción

(**) Tiempo de rehabilitación estimado

(**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.3 LA JOYA

En la Localidad de La Joya, se pueden presentar desastres naturales como:

1. Meteorológicos: Lluvias, tormentas, sequías
2. Topológicas: Inundaciones, derrumbes
3. Telúricos y tectónicos: Terremotos
4. Contaminantes: contaminación de fuentes

El monitoreo de las amenazas está a cargo de las instituciones científicas especializadas que alertan ante la probable ocurrencia de un evento, que podría ocasionar una emergencia o desastre, también funcionan los sistemas de alerta temprana, estos sistemas se definen mediante alertas de codificación de colores lo que permite de manera rápida reconocer el estado del fenómeno peligroso y desencadena acciones locales de preparación o respuesta.

CONTINGENCIA - PERIODO DE SEQUIA

ANÁLISIS DE RIESGOS

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Disminución del volumen de captación proveniente de las fuentes subterráneas.
- Contaminación del agua potable almacenada en reservorios.
- Desabastecimiento de Insumos Químicos y RR. HH: por falta de previsión y retardo en los procesos administrativos.

PLAN DE EMERGENCIA

Se aplicarán según los siguientes niveles:

Nivel 1A:

En este nivel se asegura el ingreso de agua cruda en promedio de 18lps, proveniente de la fuente subterránea Canaura, comunicación a los usuarios para un uso racional del agua potable.

Nivel 2B:

En este nivel, la captación baja al 50%, quiere decir que la producción se reduce al 50%, en este estado se comunicara a los usuarios la discontinuidad de la distribución de aguas potable, se distribuirá agua potable en camiones cisternas.

CONTINGENCIAS - PERIODO DE LLUVIAS

ANÁLISIS DE RIESGOS

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Agua Cruda con alta turbiedad
- Probable contaminación de la fuente subterránea productos de las avenidas.

- Probable contaminación del agua potable almacenada en reservorios.
- Desabastecimiento de Insumos Químicos y RRHH: por falta de previsión y retardo en los procesos administrativos.

PLAN DE CONTINGENCIA EN SISTEMA DE AGUA POTABLE

Se aplicarán según los siguientes niveles:

AGUA CRUDA CON ALTA TURBIEDAD

Nivel 1A:

Aumento de la turbiedad de las aguas provenientes de la captación subterránea. Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua y su distribución en camiones cisternas.

Nivel 2B:

Aumento de la turbiedad del agua potable en reservorio R2, por contaminación, entrada de huaicos, distribución de agua potable en camiones cisternas.

PLAN DE CONTINGENCIAS EN EL SISTEMA ALCANTARILLADO

De presentar lluvias intensas en la localidad y durante todo ese periodo se tendrá una cuadrilla permanente de equipo de desatoros con la finalidad de atender de manera oportuna los desbordes de aguas residuales. Las anomalías que se presenten serán atendidas con implementos de corregir el flujo de manera convencional, consistente en:

- 50 varillas de acople para desatoro
- 01 tirabuzón de 1 ½"
- 01 tirabuzón de 2"
- 01 tirabuzón de 3"
- 01 cucharon
- 05 Rejillas

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Líneas de Conducción
- c) Reservorios de Almacenamiento
- d) Líneas de Aducción y Distribución
- e) Planta de Tratamiento de Agua Potable
- f) Emisor
- g) Redes Colectoras
- h) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA							
	A	B	C	D	E	H	I	J
SR	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	-	10%	10%	-
MR	10%	-	10%	-	10%	-	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio

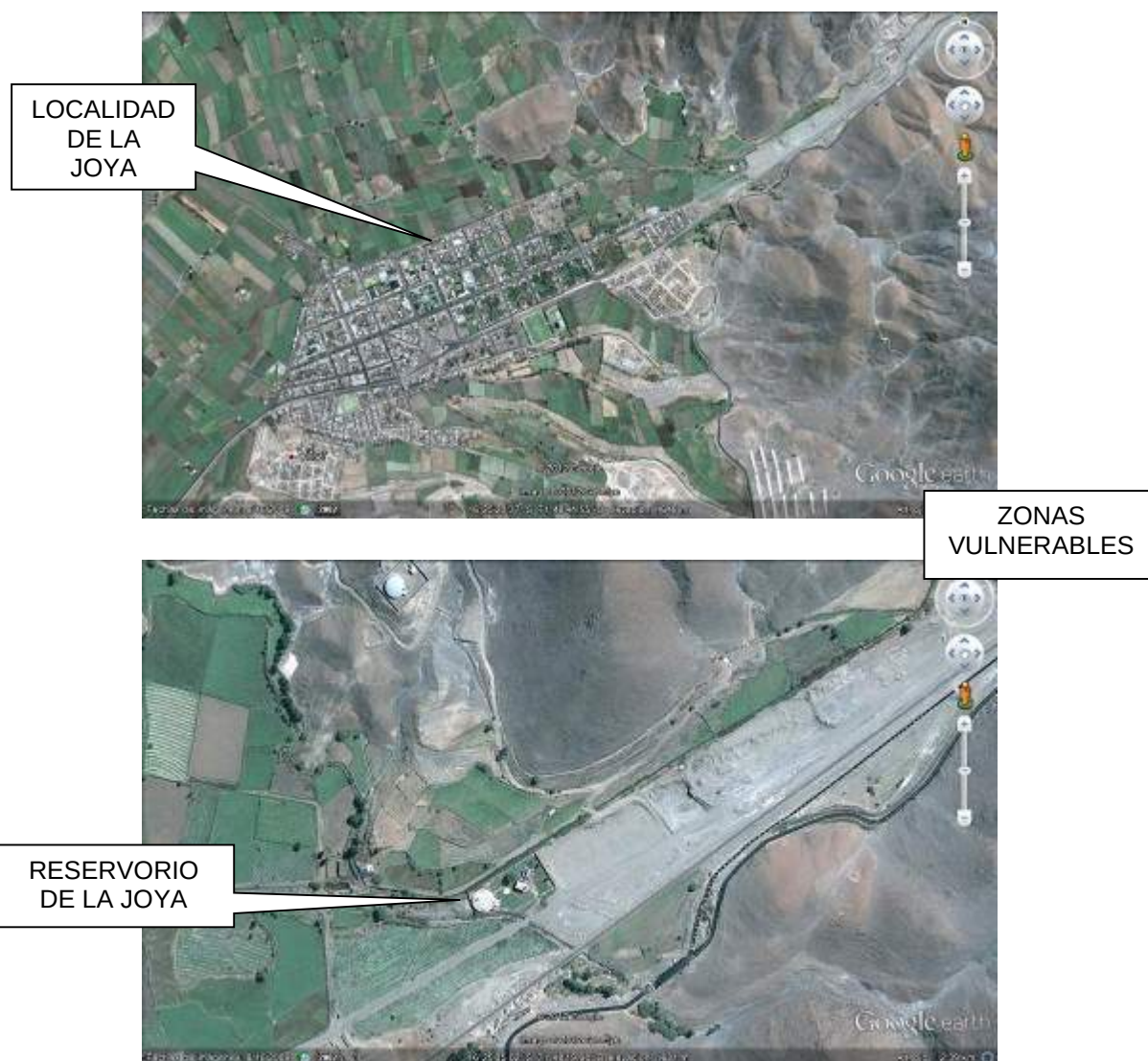
Tipo de amenaza: Sismos y Sequía

Prioridad *: 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	1 001
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1 001
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	500
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	500
Planta de Tratamiento de Agua Potable	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	30	1 001
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa		504

		del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	504
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	504

- (*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción
- (**) Tiempo de rehabilitación estimado
- (**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.4 CHIVAY

SEDAPAR S.A, como empresa prestadora de servicios de saneamiento de la región Arequipa, brinda servicios en la localidad de Chivay provincia de Caylloma, en la actualidad la población beneficiaria es la siguiente:

	N° Conexiones	Población Beneficiaria
Chivay	2311	11,555

El potencial riesgo ante la presencia del fenómeno del niño está circunscrito a:

1. La vulnerabilidad de la captación San Andrés (agua turbinada), ante avenida de huaycos por encontrarse el pie de una quebrada.
2. Contaminación de las galerías filtrantes del Molino también por avenidas de huaycos
3. Colapsa miento de los sistemas de alcantarillado por presencia de lluvias intensas en la localidad de Chivay.
4. Disminución volumen de explotación en manantiales del Molino. Por ausencias de lluvias.

CONTINGENCIAS - PERIODO DE SEQUIA

ANÁLISIS DE RIESGOS

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Falta del recurso hídrico en la captación San Andrés, para el normal funcionamiento del sistema de potabilización del agua.
- Desabastecimiento de Insumos Químicos y RR. HH: por falta de previsión y retardo en los procesos administrativos.
- Reducción del volumen de explotación en el manantial El Molino.

PLAN DE CONTINGENCIAS

Se aplicarán según los siguientes niveles:

Nivel 1A:

En este nivel se asegura el ingreso de agua cruda en promedio de 25lps en coordinación con el operador de la infraestructura hidráulica para el presente caso la Junta de Usuarios Chivay, asimismo, comunicación a los usuarios para un uso racional del agua potable.

Nivel 2B:

En este nivel, la captación baja al 50%, quiere decir que la producción se reduce al 50%, en este estado se dispondrá una agresiva campaña de difusión del uso racional y se comunicara a los usuarios la discontinuidad de la distribución de aguas potable.

Nivel 3B:

Nulo ingreso de agua cruda a la captación San Andrés, en este estado, y ante volumen de agua disponible para el proceso de potabilización en el agua turbinada que proviene ,

se aplicará (y se solicitara el concurso del ministerio público si el caso lo amerita) el Título III, artículo 35° LEY DE RECURSOS HÍDRICOS LEY N° 29338, en la preferencia de la misma, es para el Consumo Humano, se comunicara a los usuarios la discontinuidad de la distribución de aguas potable y hacer uso racional del mismo

CONTINGENCIAS - PERIODO DE LLUVIAS

ANÁLISIS DE RIESGOS

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Agua Cruda con alta turbiedad
- Desabastecimiento de Insumos Químicos, por falta de previsión y retardo en los procesos administrativos.
- Colapsamiento de la línea de las Galerías
- Contaminación del Rio San Andrés.

PLAN DE CONTINGENCIAS EN SISTEMA DE PRODUCCION DE AGUA POTABLE

Se aplicarán según los siguientes niveles de contingencias, de acuerdo a la evaluación del sistema de alerta establecido.

AGUA CRUDA CON ALTA TURBIEDAD

Nivel 1A

Turbiedad ingreso del agua cruda hasta 400 NTU sin olor desagradable:

- Caudal de ingreso de la Galería, $Q = 25 \text{ L/s}$
- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 70% de su consumo per- cápita.

Nivel 2B

Cuando el agua de ingreso tenga turbiedad entre 401 a 1000 NTU

- Caudal de ingreso de agua a la Galería, 25 lps.
- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 50% de su consumo per- cápita

Nivel 3C:

Aguas con turbiedad $> 1000 \text{ NTU}$:

- Cierre de compuertas en la Toma, para evitar arenamiento de la línea de conducción.
- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 60% de su consumo per- cápita

PLAN DE CONTINGENCIAS EN EL SISTEMA ALCANTARILLADO

De presentar lluvias intensas en la localidad y durante todo ese periodo se tendrá una cuadrilla permanente de personal de desatoros con la finalidad de atender de manera oportuna los desbordes de aguas residuales ocasionados por obstrucción de colectores. Las anomalías que se presenten serán atendidas con implementos de corregir el flujo de las aguas residuales de manera convencional, consistente en:

- 100 varillas de acople para desatoro
- 01 Tirabuzón de 1 ½"
- 01 Tirabuzón de 2"
- 01 Tirabuzón de 3"
- 01 Cucharon
- 05 Rejillas

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Líneas de Conducción
- c) Reservorios de Almacenamiento
- d) Líneas de Aducción y Distribución
- e) Emisor
- f) Redes Colectoras
- g) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA						
	A	B	C	D	E	F	G
SR	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	10%	10%	-
MR	10%	-	10%	-	-	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio

Tipo de amenaza: Sismos y Sequía

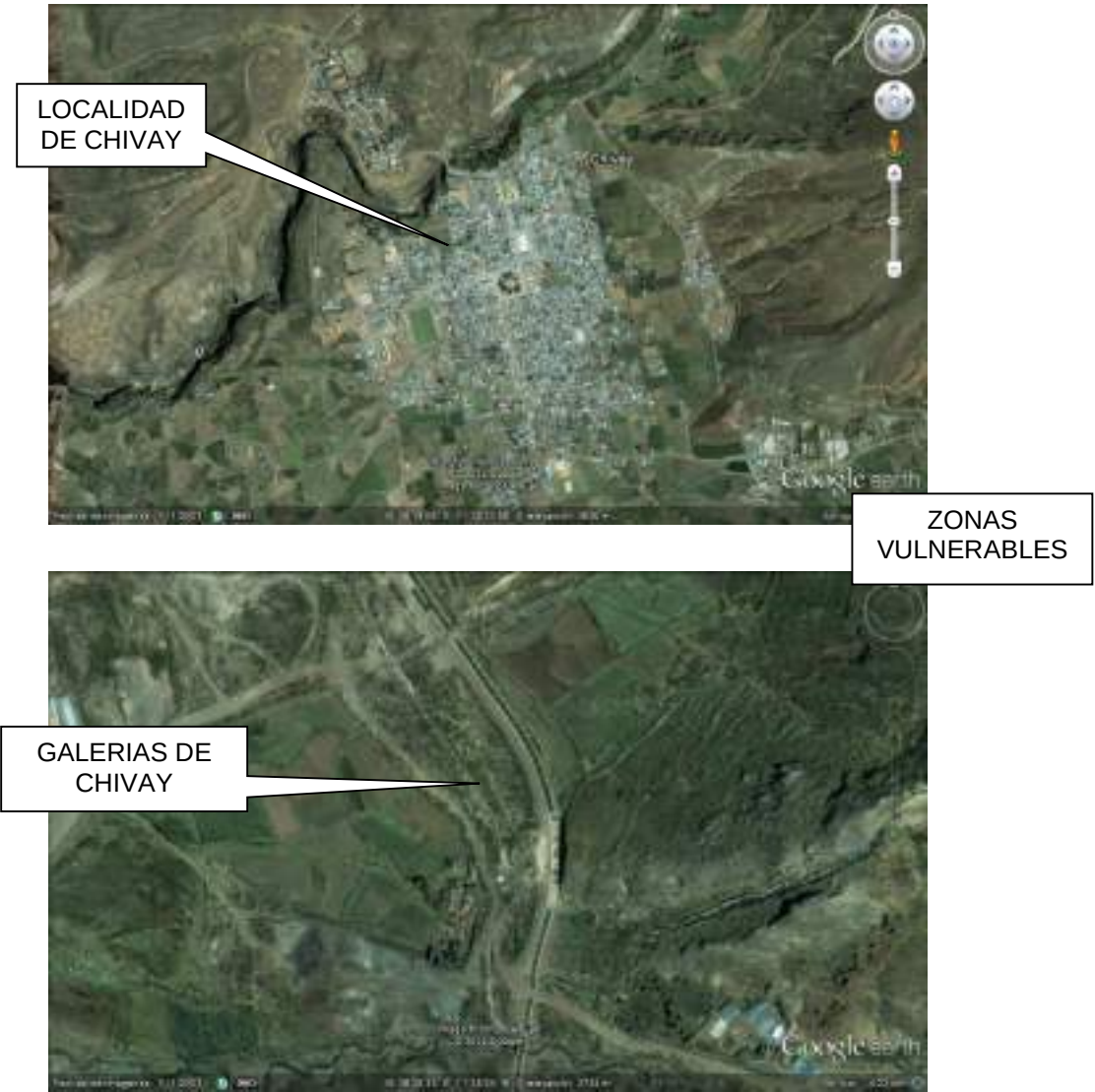
Prioridad *: 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	1 224
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1 224
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	612
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	612
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	924
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	924
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	924

(*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción

(**) Tiempo de rehabilitación estimado

(**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.5 CHUQUIBAMBA

SEDAPAR S.A, como empresa prestadora de servicios de saneamiento de la región Arequipa, brinda servicios a la localidad de Chuquibamba, en la actualidad la población beneficiaria es la siguiente:

	N° Conexiones	Población Beneficiaria
CHUQUIBAMBA	1350	6,500

1. El potencial riesgo ante la presencia del fenómeno del niño está circunscrito a la vulnerabilidad por falta de agua proveniente de la fuente PALLJARUTA, fuente superficial situada a 45Km de la localidad de Chuquibamba y ubicada en una quebrada Ccolipacha, tal como se aprecia en el gráfico y también a la vulnerabilidad de la línea de conducción
2. La probable disminución del volumen del recurso hídrico proveniente de las 03 fuentes subterráneas con aforos que suman en promedio 2.5lps.
3. La vulnerabilidad de la línea de conducción se ve amenazada por las entradas de las quebradas e incluso ha motivado que una parte de línea de conducción atraviese zonas de huaycos observándose la exposición de la tubería

CONTINGENCIA PERIODO DE SEQUIA**ANÁLISIS DE RIESGOS**

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Falta del recurso hídrico en la captación PALLJARUTA
- Disminución del volumen de captación proveniente de las fuentes subterráneas.

PLAN DE CONTINGENCIAS

Se aplicarán las siguientes acciones:

Se asegura el ingreso de agua cruda en promedio de 8lps, proveniente tanto de fuentes subterráneas como de la fuente superficial descrita anteriormente, comunicación de a los usuarios para un uso racional del agua potable.

Si la captación baja al 50%, quiere decir que la producción se reduce al 50%, en este estado se comunicara a los usuarios la discontinuidad de la distribución de aguas potable.

Si se confirma Nulo ingreso de agua cruda proveniente de PALLJARUTA (fuente seca), se almacenará toda el proveniente de las fuentes subterráneas para luego ser distribuidas en camiones cisternas.

CONTINGENCIA PERIODO DE LLUVIAS**ANÁLISIS DE RIESGOS**

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Agua Cruda con alta turbiedad
- Probable contaminación de las fuentes subterráneas productos de las avenidas.
- Desabastecimiento de Insumos Químicos y RRHH: por falta de previsión y retardo en los procesos administrativos.

PLAN DE CONTINGENCIA EN SISTEMA DE AGUA POTABLE

Se aplicarán según los siguientes niveles:

AGUA CRUDA CON ALTA TURBIEDAD

Nivel 1A

Turbiedad de ingreso del agua cruda mayor a 10 NTU sin olor desagradable. Proveniente de la fuente superficial Palljaruta:

- No se captará agua proveniente de PALLJARUTA, cierre de compuerta.
- Comunicación a los usuarios la racionalización del servicio de agua potable
- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua en un 50% de su consumo per- cápita.

Nivel 2B:

Aumento de la turbiedad de las aguas provenientes de las captaciones subterráneas

- Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua y su distribución en camiones cisternas.

PLAN DE CONTINGENCIAS EN EL SISTEMA ALCANTARILLADO

De presentar lluvias intensas en la localidad y durante todo ese periodo se tendrá una cuadrilla permanente de equipo de desatoros con la finalidad de atender de manera oportuna los desbordes de aguas residuales. Las anomalías que se presenten serán atendidas con implementos de corregir el flujo de manera convencional, consistente en:

- 50 varillas de acople para desatoro
- 01 tirabuzón de 1 ½"
- 01 tirabuzón de 2"
- 01 tirabuzón de 3"
- 01 cucharón
- 05 rejillas

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Líneas de Conducción
- c) Reservorios de Almacenamiento
- d) Líneas de Aducción y Distribución
- e) Emisor
- f) Redes Colectoras
- g) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA						
	A	B	C	D	E	F	G
SR	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	10%	10%	-
MR	10%	-	10%	-	-	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio

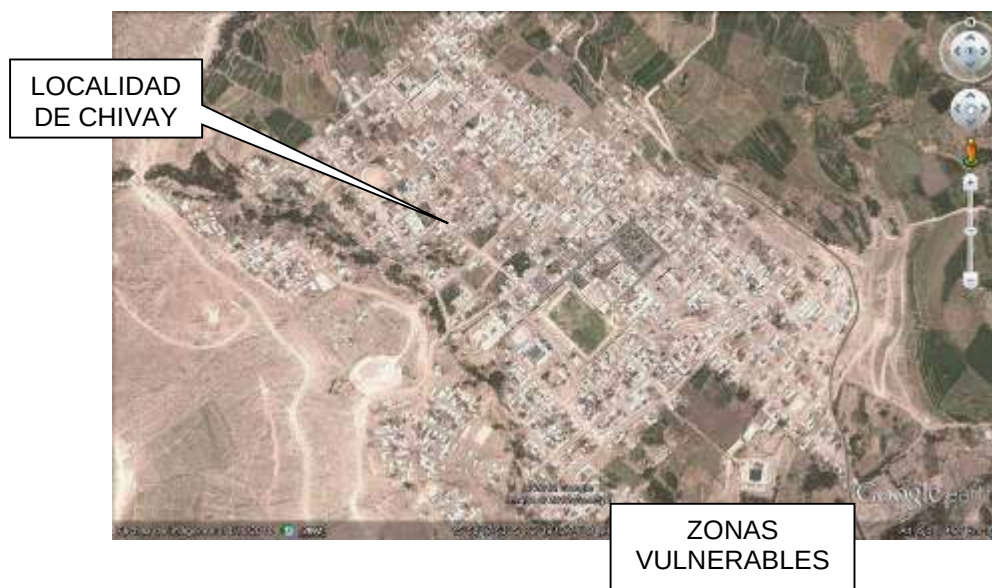
Tipo de amenaza: Sismos y Sequía

Prioridad *: 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	867
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	867
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	432

Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	432
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	634
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	634
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	634

- (*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción
- (**) Tiempo de rehabilitación estimado
- (**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.6 COTAHUASI

SEDAPAR S.A, como empresa prestadora de servicios de saneamiento de la región Arequipa, brinda servicios a la localidad de Cotahuasi, en la actualidad la población beneficiaria es la siguiente:

	Nº Conexiones	Población Beneficiaria
Cotahuasi	895	4950

1. El potencial riesgo ante la presencia del fenómeno del niño está circunscrito a la vulnerabilidad de la fuente subterránea Pachao, es la proveniente de las filtraciones de la cuenca Huambo – Pitahuasi y que se extienden por todo el valle de Cotahuasi, esta captación se encuentra a 6 metros de profundidad el aporte más importante es el de las filtraciones del riego de los sembríos aledaños. El manantial Pachao, tiene un caudal medio de 10 lps y opera las 24 horas diarias,
2. Vulnerabilidad de los sistemas de almacenamiento por ingresos de huaicos, contaminación de la fuente.

PLAN DE CONTINGENCIA - PERIODO DE SEQUIA**ANÁLISIS DE RIESGOS**

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Disminución del volumen de captación proveniente de las fuentes subterráneas.
- Contaminación del agua potable almacenada en reservorios.
- Desabastecimiento de Insumos Químicos y RR. HH: por falta de previsión y retardo en los procesos administrativo

PLAN DE CONTINGENCIAS

Se aplicarán según los siguientes niveles:

Nivel 1A:

En este nivel se asegura el ingreso de agua cruda en promedio de 6lps, proveniente de la fuente subterránea El Pachao, comunicación de a los usuarios para un uso racional del agua potable.

Nivel 2B:

En este nivel, la captación baja al 50%, quiere decir que la producción se reduce al 50%, en este estado se comunicara a los usuarios la discontinuidad de la distribución de aguas potable, se distribuirá agua potable en camiones cisternas.

ACCIONES QUE DESARROLLAR - PERIODO DE LLUVIAS**ANÁLISIS DE RIESGOS**

Se tiene en cuenta los siguientes factores:

- Agua Cruda con alta turbiedad
- Probable contaminación de la fuente subterránea productos de las avenidas.
- Probable contaminación del agua potable almacenada en reservorios.
- Desabastecimiento de Insumos Químicos y RRHH: por falta de previsión y retardo en los procesos administrativos.

PLAN DE CONTINGENCIA EN SISTEMA DE AGUA POTABLE

Se aplicarán según los siguientes niveles:

AGUA CRUDA CON ALTA TURBIEDAD

Nivel 1A:

Aumento de la turbiedad de las aguas provenientes de la captación subterránea. Comunicación a los usuarios para ahorro de consumo de agua y su distribución en camiones cisternas.

Nivel 2B:

Aumento de la turbiedad del agua potable en reservorio R2, por contaminación, entrada de huaycos, distribución de agua potable en camiones cisternas.

PLAN DE CONTINGENCIAS EN EL SISTEMA ALCANTARILLADO

De presentar lluvias intensas en la localidad y durante todo ese periodo se tendrá una cuadrilla permanente de equipo de desatoros con la finalidad de atender de manera oportuna los desbordes de aguas residuales. Las anomalías que se presenten serán atendidas con implementos de corregir el flujo de manera convencional, consistente en:

- 50 varillas de acople para desatoro
- 01 Tirabuzón de 1 ½"
- 01 Tirabuzón de 2"
- 01 Tirabuzón de 3"
- 01 Cucharón
- 05 Rejilla

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Líneas de Conducción
- c) Reservorios de Almacenamiento
- d) Líneas de Aducción y Distribución
- e) Emisor
- f) Redes Colectoras
- g) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA						
	A	B	C	D	E	F	G
SR	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	10%	10%	-
MR	10%	-	10%	-	-	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio

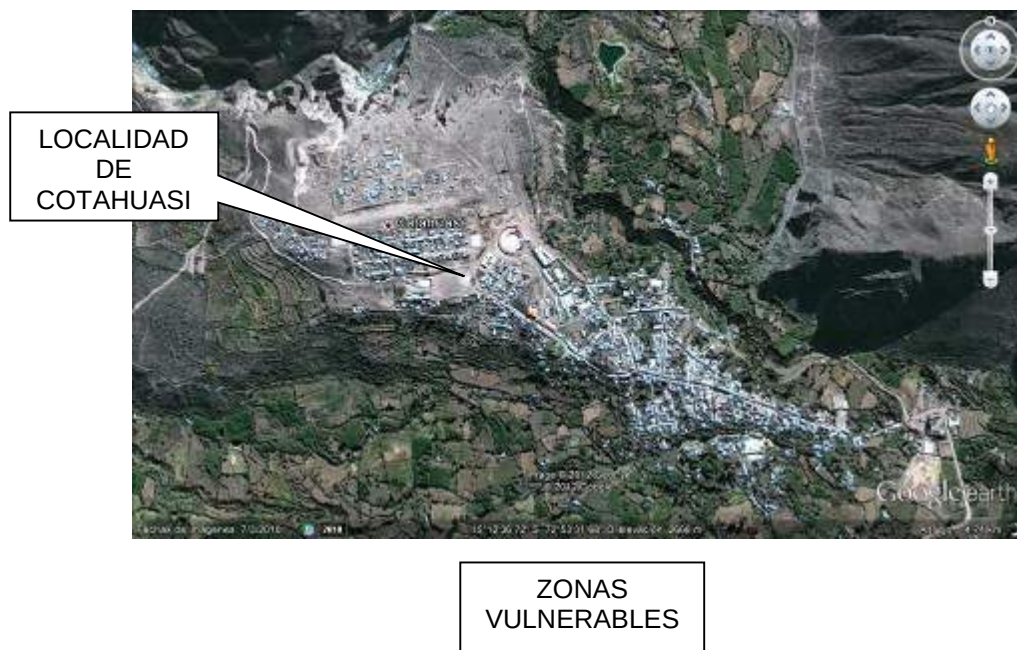
Tipo de amenaza: Sismos y Sequía

Prioridad *: 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	432
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	432
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	216

Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	216
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	280
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	280
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	280

- (*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción
- (**) Tiempo de rehabilitación estimado
- (**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.7 CAMANA

PLANEAMIENTO

EVENTO: LLUVIAS

ZONAL NORTE:

ATICO

Magnitud del evento	Fase	Equipo de Producción	Equipo de Operaciones	Equipo de Administración	Relaciones Publicas	Apoyo - Gerencia Tecnica
LEVE	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro.	Identificar los puntos críticos que impidan el abastecimiento del servicio	Mantener el stock mínimo de materiales, insumos químicos, herramientas en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Revisión, calibración y Mantenimiento de equipo Eléctrico y Mecánico.
	Acciones Inmediatas	Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiadados. Reparación de los daños causados.	Cierre de líneas y redes averiadas. Sectorizar las redes de distribución.	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados a través de medios de comunicación (radio) en magnitud así como tiempo de solución al problema	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento
	Acciones Restablecimiento	Puesta en Operación y monitoreo de los sistemas e instalaciones	Apertura de válvula principal de salida a la población, monitoreo	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales.	Comunicar a la población de los puntos de	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento

		de producción y Análisis de la calidad del agua potable.	de redes y reparación de roturas.		abastecimiento y restablecimiento del servicio	
MODERADO	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales, insumos químicos, herramientas en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico
	Acciones Inmediatas	Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiados. Reparación de los daños causados.	Cierre de líneas y redes averiadas. Sectorizar las redes de distribución.	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados	Chequeo de tableros eléctricos, motobombas, electrobombas y contar con personal calificado.
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Apertura de válvula principal de salida a la población, monitoreo de redes y reparación de roturas.	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales y recojo de materiales.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros
SEVERO	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico

		suministro				
	Acciones Inmediatas	Cierre de válvulas e Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiados. Reparación de los daños causados.	Cierre de líneas y redes averiadas. Sectorizar las redes de distribución.	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados	Chequeo de tableros eléctricos, motobombas, electrobombas y contar con personal calificado.
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Reparación de roturas	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales y recojo de materiales.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Línea de Conducción de Agua Cruda
- c) Planta de Tratamiento de Agua Potable
- d) Líneas de Conducción
- e) Reservorios de Almacenamiento
- f) Líneas de Aducción y Distribución
- g) Líneas de Impulsión
- h) Estaciones de Bombeo
- i) Emisor
- j) Redes Colectoras
- k) Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURENCIA										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
SR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	-	-	10%	10%	-	-	10%	-
MR	10%	-	10%	10%	10%	-	-	10%	10%	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio

Tipo de amenaza: Sismos y Sequía

Prioridad *: 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	3 189
Línea de Conducción de Agua Cruda	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	3 189
Planta de Tratamiento de Agua Potable	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	25	3 189
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable		3 189

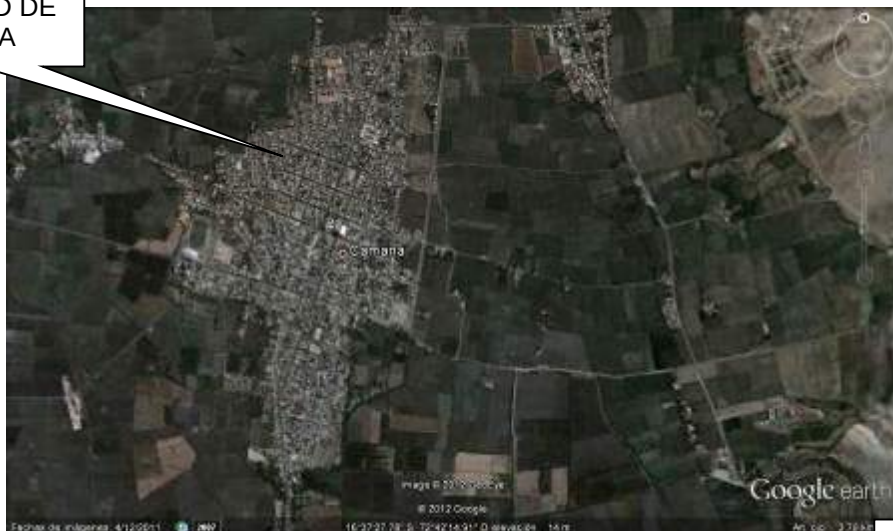
		debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	1 600
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1 600
Líneas de Impulsión	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1 600
Estaciones de Bombeo	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	1 600
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	2 578
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	2 578
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	2 578

(*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción

(**) Tiempo de rehabilitación estimado

(**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado

LOCALIDAD DE
CAMANA



ZONAS
VULNERABLES



1.4.2.8 CHALA

PLANEAMIENTO		EVENTO: LLUVIAS		ZONAL NORTE CHALA		
Magnitud del evento	Fase	Equipo de Producción	Equipo de Operaciones	Equipo de Administración	Relaciones Publicas	Apoyo - Gerencia Tecnica
LEVE	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro.	Identificar los puntos críticos que impidan el abastecimiento del servicio	Mantener el stock mínimo de materiales, insumos químicos, herramientas en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Revisión y Mantenimiento de equipo Eléctrico y Mecánico.
	Acciones Inmediatas	Revisión de los sistemas e instalaciones de producción	Cierre de lineas y redes averiadas	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados a través de medios de comunicación (radio) en magnitud así como tiempo de solución al problema	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento
	Acciones Restablecimiento	Revisión de los sistemas e instalaciones de producción y Análisis de la calidad del agua potable.	Cierre de válvulas principal de salida a la población y reparación de roturas y reapertura del servicio	Poner disponibles las herramientas y accesorios realizar inventarios de materiales y herramientas en almacén	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento

MODERADO	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico
	Acciones Inmediatas	Reducción de la producción y cuidado de los parámetros admisibles de producción	Cierre de líneas y redes averiadas	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados	Corte de fluido a zonas afectadas
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Reparación de roturas	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros
SEVERO	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico
	Acciones Inmediatas	Cierre de válvulas de la Toma - analizar la calidad del agua para su dosificación con productos químicos	Cierre de líneas y redes averiadas - Solicitar envío cisternas desde Arequipa	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados	Corte de fluido a zonas afectadas
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Reparación de roturas	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros

					restablecimiento del servicio	

LANEAMIENTO**EVENTO: SEQUIA****ZONAL NORTE
/CENTRO/SUR****CHALA**

Magnitud del evento	Fase	Equipo de Producción	Equipo de Operaciones	Equipo de Administración	Relaciones Publicas	Apoyo - Gerencia Técnica
LEVE	Acciones Preventivas	Identificar y coordinar uso de otras fuentes de abastecimiento y Analizarlos parámetros de agua cruda	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Electrico y Mecánico
	Acciones Inmediatas	Revisión de los sistemas e instalaciones de producción	Implementación de puntos de abastecimiento de carros cisterna	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento
	Acciones Restablecimiento	Revisión de los sistemas e instalaciones de producción	Implementacion de puntos de abastecimiento de carros cisterna	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento

MODERADO	Acciones Preventivas	Identificar y coordinar uso de otras fuentes de abastecimiento y Analizarlos parámetros de agua cruda	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y mecánico
	Acciones Inmediatas	Reducción de la producción y cuidado de los parámetros admisibles de producción	Implementación de puntos de abastecimiento de carros cisterna	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados	Corte de fluido a zonas afectadas
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Implementación de puntos de abastecimiento de carros cisterna	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros
SEVERO	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y mecánico
	Acciones Inmediatas	Abastecimiento con tanques cisterna de Agua potable realizando la desinfección.	Implementación de puntos de abastecimiento de carros cisterna - Solicitar envío cisternas desde Arequipa	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados	Corte de fluido a zonas afectadas

	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Implementación de puntos de abastecimiento de carros cisterna	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación camaras de bombeo y otros

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Líneas de Conducción
- c) Reservorios de Almacenamiento
- d) Líneas de Aducción y Distribución
- e) Emisor
- f) Redes

Colectoras

g) Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA						
	A	B	C	D	E	F	G
SR	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	10%	10%	-
MR	10%	-	10%	-	-	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio

Tipo de amenaza: Sismos y Sequía

Prioridad *: 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	560
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	560
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	280
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	280
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	190
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	190
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	190

- (*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción
- (**) Tiempo de rehabilitación estimado
- (**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



ZONAS VULNERABLES



1.4.2.9 ATICO

PLANEAMIENTO

EVENTO: LLUVIAS

ZONAL NORTE

ATICO

Magnitud del evento	Fase	Equipo de Producción	Equipo de Operaciones	Equipo de Administración	Relaciones Publicas	Apoyo - Gerencia Tecnica
LEVE	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro.	Identificar los puntos críticos que impidan el abastecimiento del servicio	Mantener el stock mínimo de materiales, insumos químicos, herramientas en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Revisión, calibración y Mantenimiento de equipo Eléctrico y Mecánico.
	Acciones Inmediatas	Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiadados. Reparación de los daños causados.	Cierre de líneas y redes averiadas. Sectorizar las redes de distribución.	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados a través de medios de comunicación (radio) en magnitud así como tiempo de solución al problema	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento
	Acciones Restablecimiento	Puesta en Operación y monitoreo de los sistemas e instalaciones de producción y Análisis de la calidad del agua potable.	Apertura de válvula principal de salida a la población, monitoreo de redes y reparación de roturas.	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento

MODERADO	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales, insumos químicos, herramientas en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico
	Acciones Inmediatas	Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiados. Reparación de los daños causados.	Cierre de líneas y redes averiadas. Sectorizar las redes de distribución.	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados	Chequeo de tableros eléctricos, motobombas, electrobombas y contar con personal calificado.
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Apertura de válvula principal de salida a la población, monitoreo de redes y reparación de roturas.	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales y recojo de materiales.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros
SEVERO	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico

	Acciones Inmediatas	Cierre de válvulas e Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiadados. Reparación de los daños causados.	Cierre de líneas y redes averiadas. Sectorizar las redes de distribución.	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados	Chequeo de tableros eléctricos, motobombas, electrobombas y contar con personal calificado.
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Reparación de roturas	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales y recojo de materiales.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros

PLANEAMIENTO**EVENTO: SEQUIA****ZONAL NORTE ATICO**

Magnitud del evento	Fase	Equipo de Producción	Equipo de Operaciones	Equipo de Administración	Relaciones Públicas	Apoyo - Gerencia Técnica
LEVE	Acciones Preventivas	Identificar y coordinar uso de otras fuentes de abastecimiento y Analizarlos parámetros de agua cruda	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico
	Acciones Inmediatas	Revisión de las nuevas fuentes de abastecimiento y Coordinar apoyo con tanques cisterna.	Implementación de puntos de abastecimiento con carros cisterna	Poner disponibles las herramientas y accesorios en forma oportuna	Comunicar a la población de los puntos afectados	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento

	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la produccion y monitoreo de la calidad de agua cruda potable.	Puesta en Marcha y restablecimiento del servicio.	Realizar un inventario y recojo de materiales, accesorios.	Comunicar a la poblacion de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Revision equipos Electromecanicos de abastecimiento
MODERADO	Acciones Preventivas	Identificar y coordinar uso de otras fuentes de abastecimiento y Analizarlos parametros de agua cruda	Monitoreo y mantenimiento de los puntos criticos	Mantener el stock minimo de materiales en almacenes	Campaña de educacion sanitaria y de emergencias a la poblacion	Apoyo con equipo de Manten. Electrico y Mecanico
	Acciones Inmediatas	Revisión de las nuevas fuentes de abastecimiento y Coordinar apoyo con tanques cisterna.	Implementación de puntos de abastecimiento con carros cisterna	Poner disponibles las herramientas y accesorios en forma oportuna	Comunicar a la poblacion de los puntos afectados	Mantenimiento de las Unidades de Apoyo(Tanques Cisternas)
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la produccion y monitoreo de la calidad de agua cruda potable.	Puesta en Marcha y restablecimiento del servicio.	Realizar un inventario y recojo de materiales, accesorios.	Comunicar a la poblacion de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación camaras de bombeo y otros
SEVERO	Acciones Preventivas	Identificar y coordinar uso de otras fuentes de abastecimiento y Analizarlos parametros de agua cruda	Monitoreo y mantenimiento de los puntos criticos	Mantener el stock minimo de materiales en almacenes	Campaña de educacion sanitaria y de emergencias a la poblacion	Apoyo con equipo de Manten. Electrico y Mecanico

	Acciones Inmediatas	Revisión de las nuevas fuentes de abastecimiento y Coordinar apoyo con tanques cisterna.	Implementación de puntos de abastecimiento con carros cisterna	Poner disponibles las herramientas y accesorios en forma oportuna	Comunicar a la población de los puntos afectados	Mantenimiento de las Unidades de Apoyo(Tanques Cisternas)
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda potable.	Puesta en Marcha y restablecimiento del servicio.	Realizar un inventario y recojo de materiales, accesorios.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Líneas de Conducción
- c) Reservorios de Almacenamiento
- d) Líneas de Aducción y Distribución
- e) Emisor
- f) Redes Colectoras
- g) Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA						
	A	B	C	D	E	F	G
SR	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	10%	10%	-
MR	10%	-	10%	-	-	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio

Tipo de amenaza: Sismos y Sequía

Prioridad *: 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	652
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	652
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	326
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	326
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	13
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo	30	13

		que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería		
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	13

- (*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción
- (**) Tiempo de rehabilitación estimado
- (**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.10 YAUCA

PLANEAMIENTO		EVENTO: LLUVIAS		ZONAL NORTE YAUCA		
Magnitud del evento	Fase	Equipo de Producción	Equipo de Operaciones	Equipo de Administración	Relaciones Publicas	Apoyo - Gerencia Tecnica
LEVE	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro.	Identificar los puntos críticos que impidan el abastecimiento del servicio	Mantener el stock mínimo de materiales, insumos químicos, herramientas en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Revisión, calibración y Mantenimiento de equipo Eléctrico y Mecánico.
	Acciones Inmediatas	Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiados. Reparación de los daños causados.	Cierre de líneas y redes averiadas. Sectorizar las redes de distribución.	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados a través de medios de comunicación (radio) en magnitud, así como tiempo de solución al problema	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento
	Acciones Restablecimiento	Puesta en Operación y monitoreo de los sistemas e instalaciones de producción y Análisis de la calidad del agua potable.	Apertura de válvula principal de salida a la población, monitoreo de redes y reparación de roturas.	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento

MODERADO	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales, insumos químicos, herramientas en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Mantén. Eléctrico y Mecánico
	Acciones Inmediatas	Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiados. Reparación de los daños causados.	Cierre de líneas y redes averiadas. Sectorizar las redes de distribución.	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados	Chequeo de tableros eléctricos, motobombas, electrobombas y contar con personal calificado.
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Apertura de válvula principal de salida a la población, monitoreo de redes y reparación de roturas.	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales y recojo de materiales.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros
SEVERO	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Mantén. Eléctrico y Mecánico
	Acciones	Cierre de válvulas e	Cierre de líneas y redes	Poner disponibles las	Comunicar a la	Chequeo de tableros

	Inmediatas	Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiadados. Reparación de los daños causados.	avariadas. Sectorizar las redes de distribución.	herramientas y accesorios	población de los puntos afectados	eléctricos, motobombas, electrobombas y contar con personal calificado.
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Reparación de roturas	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales y recojo de materiales.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros

PLANEAMIENTO**EVENTO: SEQUIA****ZONAL NORTE YAUCA**

Magnitud del evento	Fase	Equipo de Producción	Equipo de Operaciones	Equipo de Administración	Relaciones Publicas	Apoyo - Gerencia Técnica
LEVE	Acciones Preventivas	Identificar y coordinar uso de otras fuentes de abastecimiento y Analizarlos parámetros de agua cruda	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico
	Acciones Inmediatas	Revisión de las nuevas fuentes de abastecimiento y Coordinar apoyo con tanques cisterna.	Implementación de puntos de abastecimiento con carros cisterna	Poner disponibles las herramientas y accesorios en forma oportuna	Comunicar a la población de los puntos afectados	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento

	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda potable.	Puesta en Marcha y restablecimiento del servicio.	Realizar un inventario y recojo de materiales, accesorios.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento
MODERADO	Acciones Preventivas	Identificar y coordinar uso de otras fuentes de abastecimiento y Analizarlos parámetros de agua cruda	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico
	Acciones Inmediatas	Revisión de las nuevas fuentes de abastecimiento y Coordinar apoyo con tanques cisterna.	Implementación de puntos de abastecimiento con carros cisterna	Poner disponibles las herramientas y accesorios en forma oportuna	Comunicar a la población de los puntos afectados	Mantenimiento de las Unidades de Apoyo(Tanques Cisternas)
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda potable.	Puesta en Marcha y restablecimiento del servicio.	Realizar un inventario y recojo de materiales, accesorios.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros
SEVERO	Acciones Preventivas	Identificar y coordinar uso de otras fuentes de abastecimiento y Analizarlos parámetros de agua cruda	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico
	Acciones Inmediatas	Revisión de las nuevas fuentes de abastecimiento y Coordinar apoyo con tanques cisterna.	Implementación de puntos de abastecimiento con carros cisterna	Poner disponibles las herramientas y accesorios en forma oportuna	Comunicar a la población de los puntos afectados	Mantenimiento de las Unidades de Apoyo(Tanques Cisternas)

	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda potable.	Puesta en Marcha y restablecimiento del servicio.	Realizar un inventario y recojo de materiales, accesorios.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Líneas de Conducción
- c) Reservorios de Almacenamiento
- d) Líneas de Aducción y Distribución
- e) Emisor
- f) Redes

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA					
	A	B	C	D	E	F
SR	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	10%	10%
MR	10%	-	10%	-	-	-
AR	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio

Tipo de amenaza: Sismos y Sequía

Prioridad *: 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	313
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	313
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	156
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	156
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	1
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1

(*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción

(**) Tiempo de rehabilitación estimado

(**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.11 CARAVELI

PLANEAMIENTO		EVENTO: LLUVIAS		ZONAL NORTE CARAVELI		
Magnitud del evento	Fase	Equipo de Producción	Equipo de Operaciones	Equipo de Administración	Relaciones Publicas	Apoyo - Gerencia Técnica
LEVE	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro.	Identificar los puntos críticos que impidan el abastecimiento del servicio	Mantener el stock mínimo de materiales, insumos químicos, herramientas en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Revisión, calibración y Mantenimiento de equipo Eléctrico y Mecánico.
	Acciones Inmediatas	Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiadados. Reparación de los daños causados.	Cierre de líneas y redes averiadas. Sectorizar las redes de distribución.	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados a través de medios de comunicación (radio) en magnitud así como tiempo de solución al problema	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento
	Acciones Restablecimiento	Puesta en Operación y monitoreo de los sistemas e instalaciones de producción y Análisis de la calidad del agua potable.	Apertura de válvula principal de salida a la población, monitoreo de redes y reparación de roturas.	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Revisión equipos Electromecánicos de abastecimiento

MODERADO	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales, insumos químicos, herramientas en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico
	Acciones Inmediatas	Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiados. Reparación de los daños causados.	Cierre de líneas y redes averiadas. Sectorizar las redes de distribución.	Poner disponibles las herramientas y accesorios	Comunicar a la población de los puntos afectados	Chequeo de tableros eléctricos, motobombas, electrobombas y contar con personal calificado.
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Apertura de válvula principal de salida a la población, monitoreo de redes y reparación de roturas.	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales y recojo de materiales.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros
SEVERO	Acciones Preventivas	Análisis y monitoreo de los parámetros de agua cruda. Mantenimiento y revisión periódica de las unidades de almacenamiento del suministro	Monitoreo y mantenimiento de los puntos críticos	Mantener el stock mínimo de materiales en almacenes	Campaña de educación sanitaria y de emergencias a la población	Apoyo con equipo de Manten. Eléctrico y Mecánico
	Acciones	Cierre de válvulas e	Cierre de líneas y	Poner disponibles las	Comunicar a la	Chequeo de tableros

	Inmediatas	Identificar los sistemas e instalaciones de producción Averiadados. Reparación de los daños causados.	redes averiadas. Sectorizar las redes de distribución.	herramientas y accesorios	población de los puntos afectados	eléctricos, motobombas, electrobombas y contar con personal calificado.
	Acciones Restablecimiento	Reinicio de la producción y monitoreo de la calidad de agua cruda y potable	Reparación de roturas	Realizar un inventario de las herramientas, accesorios y materiales y recojo de materiales.	Comunicar a la población de los puntos de abastecimiento y restablecimiento del servicio	Puesta en operación cámaras de bombeo y otros

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Líneas de Conducción
- c) Reservorios de Almacenamiento
- d) Líneas de Aducción y Distribución
- e) Emisor
- f) Redes Colectoras
- g) Planta de Tratamiento de Aguas Residuales

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA						
	A	B	C	D	E	F	G
SR	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	10%	10%	-
MR	10%	-	10%	-	-	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio

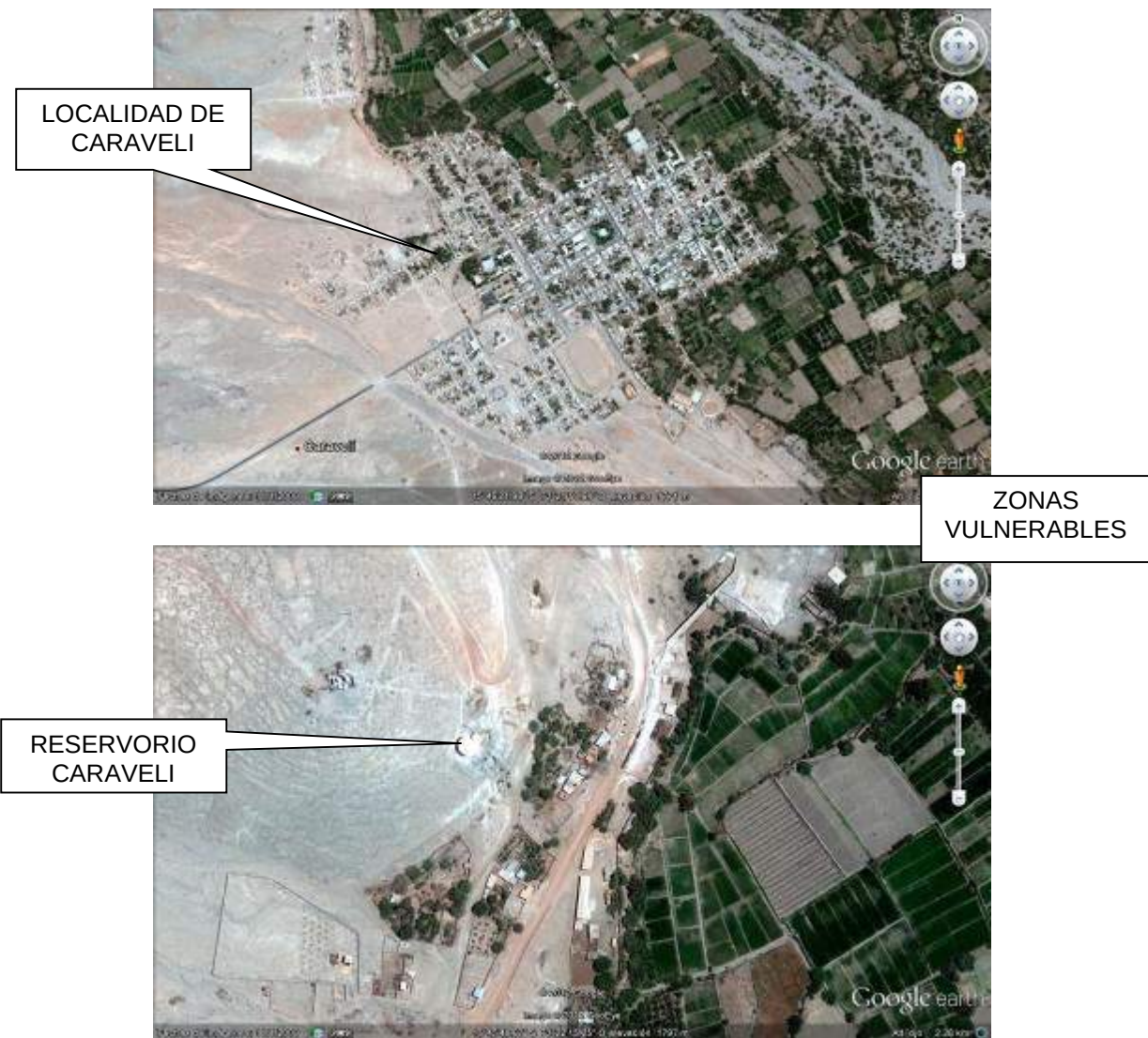
Tipo de amenaza: Sismos y Sequía

Prioridad *: 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	822
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	822
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	411
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	411
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	790
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo	30	790

		que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería		
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	790

- (*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción
- (**) Tiempo de rehabilitación estimado
- (**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.12 MOLLENDO MATARANI**Calificación de riesgos**

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Línea de Conducción de Agua Cruda
- c) Planta de Tratamiento de Agua Potable
- d) Líneas de Conducción
- e) Líneas de Impulsión
- f) Cámaras de Bombeo
- g) Reservorios de Almacenamiento
- h) Líneas de Aducción y Distribución
- i) Emisor
- j) Planta de Tratamiento de Aguas Servidas
- k) Redes Colectoras

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
SR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	10%	-	-	10%	10%	-	10%
MR	10%	-	10%	-	-	10%	10%	-	-	10%	-
AR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio**Tipo de amenaza:** Sismos y Sequía**Prioridad *:** 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	6 037
Línea de Conducción de Agua Cruda	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	6 037
Planta de Tratamiento de Agua Potable	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	25	6 037
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	6 037
Líneas de Impulsión	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	6 037
Cámaras de Bombeo	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	10	3 018
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	3 018
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	6 037
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	5 505
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	5 505
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	6 037

(*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción

- (**) Tiempo de rehabilitación estimado
- (**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado

LOCALIDAD DE
MATARANI



LOCALIDAD DE
MOLLENDO



ZONAS
VULNERABLES

PLANTA
TRATAMIENTO
MOLENDO



1.4.2.13 COCACHACRA**Calificación de riesgos**

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Línea de Conducción de Agua Cruda
- c) Planta de Tratamiento de Agua Potable
- d) Líneas de Conducción
- e) Líneas de Impulsión
- f) Cámaras de Bombeo
- g) Reservorios de Almacenamiento
- h) Líneas de Aducción y Distribución
- i) Emisor
- j) Planta de Tratamiento de Aguas Servidas
- k) Redes Colectoras

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
SR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	10%	10%	-	-	10%	10%	-	10%
MR	10%	-	10%	-	-	10%	10%	-	-	10%	-
AR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio**Tipo de amenaza:** Sismos y Sequía**Prioridad *:** 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	1 407
Línea de Conducción de Agua Cruda	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1 407
Planta de Tratamiento de Agua Potable	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	25	1 407
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1 407
Líneas de Impulsión	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	704
Cámaras de Bombeo	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	10	704
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	704
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1 407
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	686
Planta de Tratamiento de Aguas Servidas	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	686
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	686

(*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción

- (**) Tiempo de rehabilitación estimado
- (**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.14 LA CURVA

Calificación de riesgos

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Línea de Conducción de Agua Cruda
- c) Planta de Tratamiento de Agua Potable
- d) Líneas de Conducción
- e) Reservorios de Almacenamiento
- f) Líneas de Aducción y Distribución
- g) Emisor
- h) Redes Colectoras

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA							
	A	B	C	D	E	F	G	H
SR	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	-	-	10%	-	10%
MR	10%	-	10%	10%	10%	-	10%	-
AR	-	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio**Tipo de amenaza:** Sismos y Sequía**Prioridad *:** 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	283
Línea de Conducción de Agua Cruda	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	283
Planta de Tratamiento de Agua Potable	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	25	283
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	283
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	141
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	283
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	241
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	241

(*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción

(**) Tiempo de rehabilitación estimado

(**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado

LOCALIDAD DE
LA CURVA



ZONAS
VULNERABLES

RESERVORIO
LA CURVA



1.4.2.15 EL ARENAL**Calificación de riesgos**

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Línea de Conducción de Agua Cruda
- c) Planta de Tratamiento de Agua Potable
- d) Líneas de Conducción
- e) Reservorios de Almacenamiento
- f) Líneas de Aducción y Distribución
- g) Emisor
- h) Redes Colectoras

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA							
	A	B	C	D	E	F	G	H
SR	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	-	-	10%	-	10%
MR	10%	-	10%	10%	10%	-	10%	-
AR	-	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio**Tipo de amenaza:** Sismos y Sequía**Prioridad *:** 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	463
Línea de Conducción de Agua Cruda	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	463
Planta de Tratamiento de Agua Potable	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	25	463
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	463
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	231
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	231
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	1
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1

(*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción

(**) Tiempo de rehabilitación estimado

(**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.16 MEJIA**Calificación de riesgos**

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Línea de Conducción de Agua Cruda
- c) Planta de Tratamiento de Agua Potable
- d) Líneas de Conducción
- e) Reservorios de Almacenamiento
- f) Líneas de Aducción y Distribución
- g) Emisor
- h) Redes Colectoras
- i) Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
SR	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	-	-	10%	-	10%	-
MR	10%	-	10%	10%	10%	-	10%	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

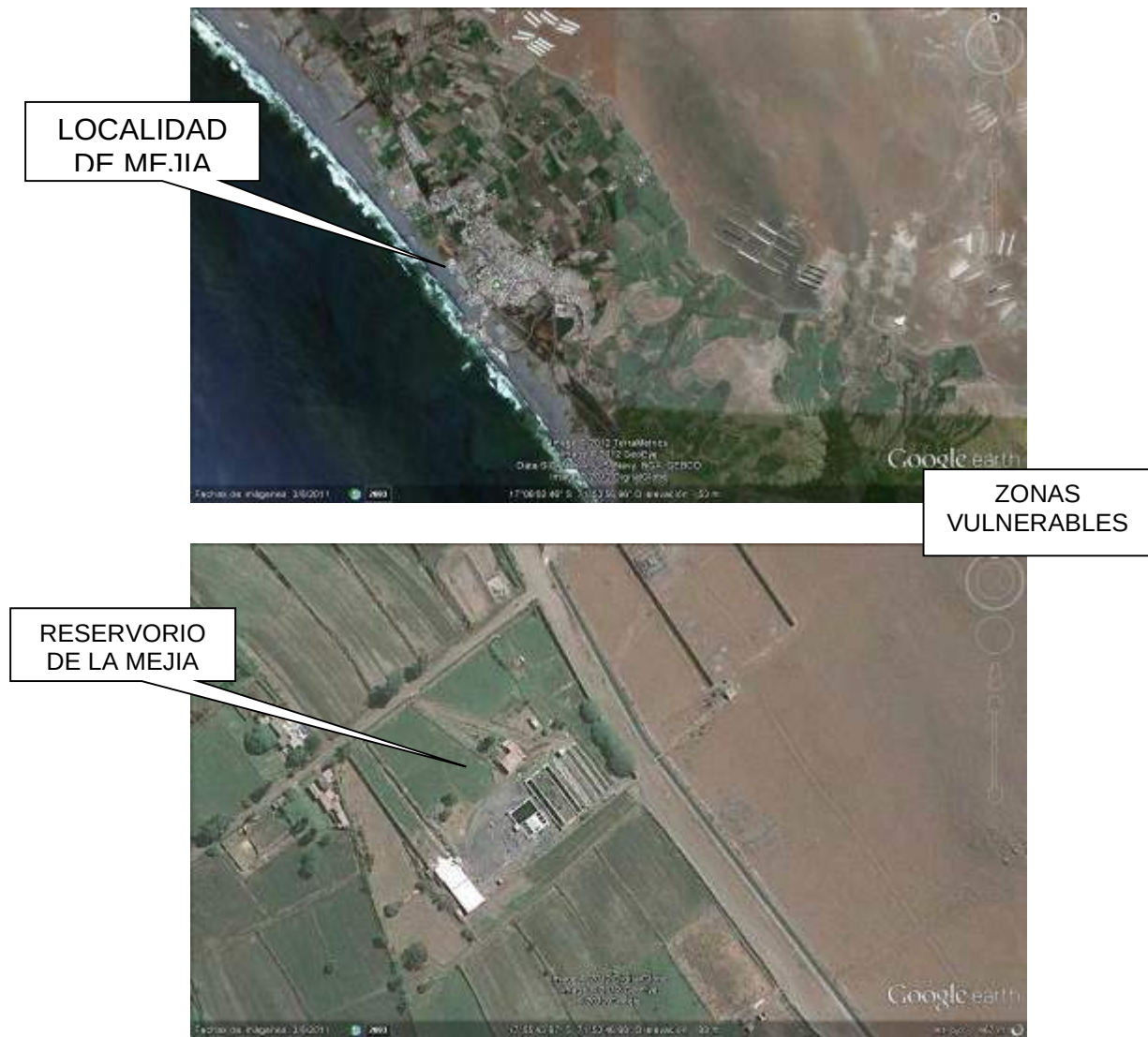
Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio**Tipo de amenaza:** Sismos y Sequía**Prioridad *:** 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	648
Línea de Conducción de Agua Cruda	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	648
Planta de Tratamiento de Agua Potable	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	25	648
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	648
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	324
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	324
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	19
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	19
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	19

(*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción

(**) Tiempo de rehabilitación estimado

(**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



1.4.2.17 PUNTA DE BOMBON**Calificación de riesgos**

Con lo que hemos descrito anteriormente se procede a identificar la amenaza que afecta a las localidades donde se van a ejecutar las obras. La escala de calificación de la gravedad u ocurrencia que se ha considerado se muestra en el siguiente cuadro.

Escala de Calificación de la Gravedad

GRAVEDAD U OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN
SR	Sin Riesgo
PR	Poco Riesgo
MR	Mediano Riesgo
AR	Alto Riesgo

A la presencia de cada amenaza para el área en estudio se le ha designado una letra, de la siguiente manera:

- a) Captación
- b) Línea de Conducción de Agua Cruda
- c) Planta de Tratamiento de Agua Potable
- d) Líneas de Conducción
- e) Reservorios de Almacenamiento
- f) Líneas de Aducción y Distribución
- g) Líneas de Impulsión
- h) Estaciones de Bombeo
- i) Emisor
- j) Redes Colectoras
- k) Planta de Tratamiento de Aguas Servidas

Y también se ha consignado un porcentaje de ocurrencia de esta amenaza.

Porcentaje de Riesgo

GRAVEDAD	OCURRENCIA										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
SR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PR	-	10%	-	-	-	10%	10%	-	-	10%	-
MR	10%	-	10%	10%	10%	-	-	10%	10%	-	10%
AR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Estimación de la vulnerabilidad física o identificación de los componentes vulnerables.

Vulnerabilidad física y de impacto en el servicio**Tipo de amenaza:** Sismos y Sequía**Prioridad *:** 1 y 2 respectivamente

COMPONENTES EXPUESTOS	ESTADO DEL COMPONENTE	DAÑOS ESTIMADOS	TR ** (DIAS)	IMPACTO EN EL SERVICIO *** (CONEXIONES)
Captación	Buen estado	Las captación se desequilibra perjudicando las estructuras.	5	1 413
Línea de Conducción de Agua Cruda	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1 413
Planta de Tratamiento de Agua Potable	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	25	1 413
Líneas de Conducción	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	1 413
Reservorios de Almacenamiento	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	706
Líneas de Aducción y Distribución	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	706
Líneas de Impulsión	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	706
Estaciones de Bombeo	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	706
Emisor	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	20	759
Redes Colectoras	Buen estado	Licuefacción del terreno a causa del nivel freático y probable debilitamiento del terreno, lo que podría ocasionar roturas de ciertos tramos de tubería	30	759
Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Buen estado	Desestabilizar las estructura y/o interrumpir el funcionamiento	20	759

(*) Prioridad 1 (alta): > 50% de componentes afectados y/o afectación de la captación o conducción

(**) Tiempo de rehabilitación estimado

- (**) Numero de conexiones afectadas en términos de calidad, cantidad y/o continuidad del servicio, estimado



Capítulo 2 : ESTIMACION DE LA DEMANDA

2.1 ESTIMACION DE LA POBLACION EN EL ÁMBITO DE SEDAPAR

La población total del año base corresponde a los datos oficiales obtenidos del XI Censo de Población y VI de Vivienda realizado en el año 2007, tomados oficialmente del INEI, conteo de población en su presentación de Población Urbana y Rural, no habiendo sido posible contar con resultados oficiales a nivel de centro poblado, por cuanto en algunos sectores geográficos en donde se brinda el servicio, existe parte de poblaciones urbanas que se administra y algunos sectores rurales que en el censo del 2007 fueron calificados como urbanos, por lo que se generaron ratios de proporción a efectos de lograr con mayor precisión el conteo de la población base.

El cuadro siguiente muestra la estimación de la población urbana en las 19 localidades bajo responsabilidad de SEDAPAR S.A.

Cuadro N° 2.1 Población por localidad en el ámbito de responsabilidad de SEDAPAR S.A.

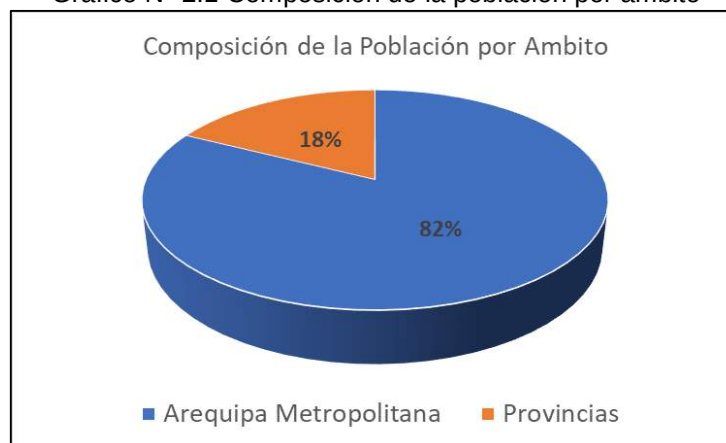
Localidad	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AREQUIPA	1,084,239	1,116,310	1,149,599	1,184,158	1,220,045	1,257,319
LA_JOYA	25,702	26,702	27,741	28,820	29,941	31,106
CAMANA	37,174	37,487	37,803	38,121	38,442	38,766
MOLLENDON	23,381	23,435	23,489	23,543	23,597	23,651
MATARANI	8,631	9,093	9,579	10,092	10,632	11,201
MEJIA	757	764	772	779	786	793
LA_CURVA	2,185	2,230	2,277	2,324	2,373	2,423
EL_ARENAL	4,331	4,422	4,514	4,609	4,705	4,803
COCACHACRA	8,251	8,316	8,382	8,448	8,515	8,582
PUNTA_BOMBON	7,223	7,304	7,385	7,468	7,552	7,636
APLAO	5,800	5,894	5,989	6,086	6,185	6,285
ATICO	3,891	3,950	4,010	4,071	4,133	4,196
CHIVAY	10,197	10,648	11,120	11,613	12,127	12,664
YAUCA	1,703	1,728	1,754	1,781	1,807	1,834
CHALA	7,197	7,466	7,745	8,035	8,335	8,647
EL_PEDREGAL	74,792	78,793	83,009	87,450	92,128	97,057
CARAVELI	4,743	4,849	4,957	5,068	5,181	5,297
COTAHUASI	2,132	2,151	2,169	2,188	2,207	2,226
CHUQUIBAMBA	3,298	3,347	3,397	3,448	3,499	3,551
Total	1,315,627	1,354,889	1,395,691	1,438,102	1,482,190	1,528,037

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A

Información de Población según resultados del Censo XI de Población y VI de Vivienda - Año 2007 INEI - Proyecciones Área de Estadística - Dpto. de Planes y Presupuesto - Gerencia de Planeamiento y Desarrollo Empresarial - SEDAPAR S.A.

El cuadro anterior muestra la proyección de la población del año base 2018, bajo el ámbito de SEDAPAR S.A., en donde se determina que el 82.4% lo conforma la población de Arequipa Metropolitana y un 17.6 % corresponde a las localidades de provincias.

Gráfico N° 2.1 Composición de la población por ámbito



2.2 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

La demanda para el servicio de agua potable está determinada por el volumen de agua que los usuarios de las diferentes categorías están dispuestos consumir bajo determinadas condiciones, esto aunado a la estimación de la población administrada y condiciones de cobertura del servicio de agua potable, se logra obtener la población efectivamente servida.

Una vez lograda la población servida y con el ratio de número de habitantes de vivienda se logra la proyección del total de conexiones, la misma que obedece a una composición de usuarios tanto residenciales como no residenciales.

Asimismo, de acuerdo a los consumos medios se determina el consumo por categoría y localidad, representando esto el total de volumen demandado de agua potable.

2.2.1 Estimación de la Población Servida de Agua Potable

La población servida a través de conexiones domiciliarias en cada localidad se determina de la aplicación de la siguiente fórmula:

$$Población\ Servida_t = Cobertura_t * Población\ Administrada_t$$

En el siguiente cuadro se muestra la población servida proyectada para el próximo quinquenio regulatorio.

Se estima que al final del quinquenio regulatorio la población servida por SEDAPAR en sus 19 localidades será de 1 382 777 habitantes. Correspondiendo a la localidad de Arequipa Metropolitana 1 156 733 habitantes.

Cuadro N° 2.2 Población servida de agua potable por localidad

Localidad	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AREQUIPA	997,851	1,027,005	1,057,631	1,089,425	1,122,441	1,156,733
LA_JOYA	13,362	13,885	14,425	14,986	15,569	16,175
CAMANA	35,322	35,613	35,913	36,215	36,520	36,827
MOLLEND	23,287	23,340	23,394	23,448	23,501	23,556
MATARANI	6,377	5,556	5,853	6,166	6,496	8,961
MEJIA	720	726	733	740	747	754
LA_CURVA	2,086	2,141	2,186	2,231	2,278	2,326
EL_ARENAL	3,693	2,631	2,727	3,456	3,552	3,843
COCACHACRA	7,605	7,734	7,795	7,857	7,919	7,981
PUNTA_BOMBON	6,982	7,084	7,164	7,244	7,325	7,407
APLAO	5,634	5,717	5,809	5,904	5,999	6,096
ATICO	3,722	3,792	3,850	3,909	3,968	4,028
CHIVAY	9,692	10,116	10,564	11,032	11,521	12,031
YAUCA	1,611	1,642	1,667	1,692	1,717	1,743
CHALA	5,338	5,525	5,731	5,946	6,168	6,399
EL_PEDREGAL	59,855	63,035	66,407	69,960	73,703	77,646
CARAVELI	4,309	4,413	4,511	4,612	4,715	4,820
COTAHUASI	2,983	2,043	2,061	2,079	2,096	2,114
CHUQUIBAMBA	3,097	3,146	3,193	3,241	3,289	3,338
Total	1,193,527	1,225,145	1,261,613	1,300,141	1,339,524	1,382,777

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A.

2.2.2 Proyección del Número de Conexiones de Agua Potable

El total de conexiones de agua potable a nivel de EPS agrupa a todas las categorías tanto conexiones activas como inactivas, el número de conexiones del año inicial se ha estimado de la línea de base comercial, esta información es tomada de las proyecciones realizadas en el Modelo PMO.

Esta proyección toma como uno de sus insumos la proyección de población y el número de habitantes de viviendas.

La estimación del número de conexiones medidas se obtiene de multiplicar las conexiones totales por la meta de cobertura de conexiones medidas

Por su parte, el número de conexiones inactivas, para cada categoría de usuarios y por localidad, se determina sobre la base de información de la línea base y se aplican los porcentajes de conexiones inactivas objetivo para cada año.

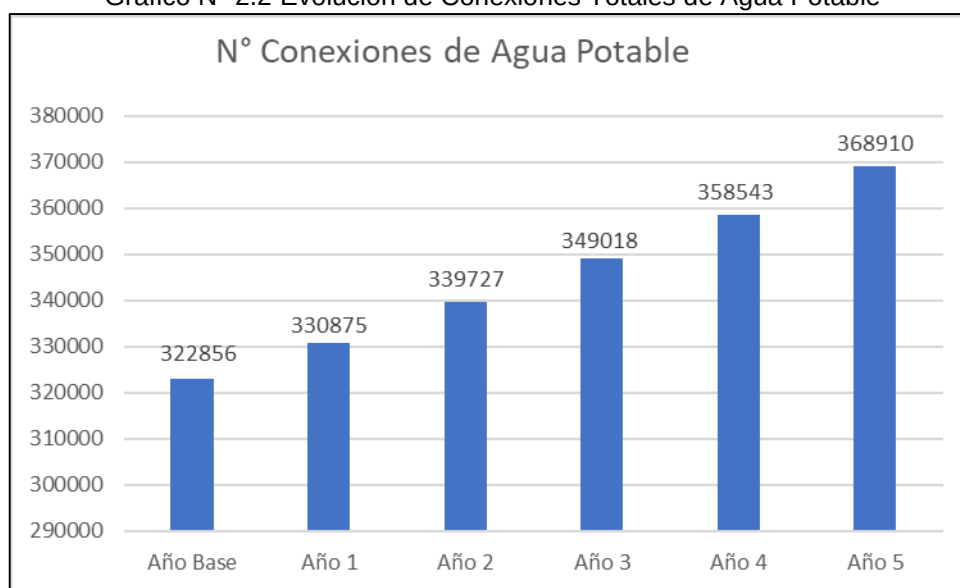
Se estima que al final del quinquenio regulatorio las conexiones de agua potable a nivel de EPS llegarían a 368 910 conexiones.

Cuadro N° 2.3 Proyección Conexiones de Agua Potable

Conexiones de Agua Potable por Localidad						
Localidad	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AREQUIPA	276,575	284,068	291,934	300,091	308,552	317,332
LA_JOYA	2,142	2,222	2,305	2,390	2,480	2,572
CAMANA	7,049	7,108	7,170	7,231	7,294	7,356
MOLLEND	9,609	9,639	9,669	9,699	9,730	9,760
MATARANI	1,506	1,327	1,389	1,454	1,523	2,052
MEJIA	1,225	1,235	1,247	1,258	1,270	1,282
LA_CURVA	490	502	512	522	532	542
EL_ARENAL	681	489	507	639	656	708
COCACHACRA	2,174	2,210	2,228	2,246	2,264	2,283
PUNTA_BOMBON	2,177	2,209	2,233	2,258	2,283	2,309
APLAO	2,874	2,914	2,959	3,005	3,052	3,099
ATICO	1,255	1,278	1,297	1,316	1,336	1,355
CHIVAY	2,425	2,524	2,629	2,739	2,854	2,973
YAUCA	630	642	651	661	671	680
CHALA	1,075	1,107	1,143	1,180	1,218	1,258
EL_PEDREGAL	7,607	7,982	8,380	8,799	9,240	9,704
CARAVELI	1,380	1,412	1,442	1,473	1,505	1,537
COTAHUASI	718	724	731	737	744	750
CHUQUIBAMBA	1,264	1,283	1,301	1,320	1,339	1,358
Total	322,856	330,875	339,727	349,018	358,543	368,910

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A

Gráfico N° 2.2 Evolución de Conexiones Totales de Agua Potable



2.2.3 Número de Conexiones Medidas

El número de conexiones medidas surge como el conteo de conexiones que cuentan con medidor, las mismas que llegan al año 5 a nivel de EPS a 94.5%.

El objetivo es mantener el máximo nivel de micromedición que permita lograr un adecuado uso del servicio, estimando volúmenes de consumo adecuados que generen también pagos justos en beneficio del usuario.

Cuadro N° 2.5 Número de conexiones medidas a nivel de EPS

Localidad	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AREQUIPA	244,029	247,263	255,183	263,684	272,520	281,709
LA_JOYA	2,016	2,063	2,149	2,241	2,336	2,431
CAMANA	6,252	6,017	6,221	6,491	6,710	6,988
MOLLEND	7,961	7,974	8,306	8,642	8,980	9,233
MATARANI	1,337	1,126	1,214	1,307	1,406	1,944
MEJIA	1,035	1,042	1,089	1,137	1,174	1,212
LA_CURVA	430	454	469	484	499	515
EL_ARENAL	551	399	432	563	597	671
COCACHACRA	1,974	1,948	2,006	2,065	2,125	2,165
PUNTA_BOMBON	1,911	2,004	2,048	2,093	2,138	2,183
APLAO	2,560	2,342	2,493	2,648	2,804	2,941
ATICO	952	957	977	999	1,024	1,045
CHIVAY	2,177	2,332	2,453	2,580	2,714	2,828
YAUCA	574	542	557	573	588	605
CHALA	757	694	763	834	911	993
EL_PEDREGAL	3,826	3,779	4,088	4,412	4,685	5,047
CARAVELI	1,263	1,312	1,355	1,397	1,428	1,458
COTAHUASI	981	674	683	693	702	709
CHUQUIBAMBA	1,174	1,168	1,199	1,229	1,248	1,268
Total	281,760	284,088	293,685	304,070	314,590	325,945
% DE CONEXIONES MEDIDAS	94.7%	94.7%	94.6%	94.6%	94.5%	94.5%

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A

2.2.4 Estimación de la Demanda del Servicio de Agua Potable

El volumen requerido de agua potable por los usuarios del servicio de obtiene del producto de número de conexiones por cada categoría, las unidades de uso por conexión y el consumo medio para cada uno de los rangos de consumo. Se estima que al quinto año el volumen demandado de agua potable incrementaría en 14 860 689 m³.

Cuadro N° 2.6 Demanda del servicio de agua potable por localidad (MB/AÑO)

Localidad	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AREQUIPA	67,515,201	68,886,019	71,174,124	73,600,353	76,802,945	80,159,179
LA_JOYA	507,888	527,130	547,404	552,360	577,438	603,555
CAMANA	1,134,426	1,112,149	1,153,252	1,194,235	1,238,773	1,293,055
MOLLEND	2,046,808	2,123,971	2,251,392	2,381,655	2,538,593	2,689,619
MATARANI	970,686	867,132	755,146	712,024	689,911	659,470
MEJIA	327,725	336,162	340,134	343,649	349,966	359,530
LA_CURVA	94,682	101,378	105,150	109,021	112,993	117,070
EL_ARENAL	128,473	110,929	114,014	129,124	131,267	139,165
COCACHACRA	435,766	447,291	453,907	460,221	466,203	480,102
PUNTA_BOMBON	380,858	400,165	406,613	413,035	419,494	426,051
APLAO	611,812	619,725	636,464	652,554	667,513	694,267
ATICO	229,289	236,603	242,070	247,576	253,424	262,734
CHIVAY	373,495	397,104	408,875	420,957	433,348	452,583
YAUCA	136,866	141,773	144,323	146,800	149,216	154,145
CHALA	97,134	91,865	99,957	108,385	117,396	126,885
EL_PEDREGAL	1,979,825	2,062,684	2,212,031	2,370,506	2,532,024	2,726,651
CARAVELI	492,436	512,359	563,408	619,768	682,698	752,047
COTAHUASI	152,730	153,231	153,711	154,066	154,286	157,267
CHUQUIBAMBA	229,119	257,187	298,782	344,829	395,045	452,533
Total	77,845,219	79,384,857	82,060,757	84,961,118	88,712,533	92,705,908

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A

2.3 ESTIMACIÓN DE LA DEMANDA DEL SERVICIO DE ALCANTARILLADO

La demanda por el servicio de alcantarillado está definida por el volumen de aguas residuales que se vierten a la red de alcantarillado, Este total está conformado por el volumen de aguas residuales, producto de la demanda de agua potable de la categoría de usuario respectiva y la proporción de la demanda de agua que se estima que se vierte a la red de alcantarillado.

Partiendo del total de población proyectada a ser administrada, se definen los niveles de cobertura del servicio de alcantarillado, estimando de esta forma la población efectivamente servida por este servicio.

De la determinación de la población servida, se estima el número de conexiones por cada categoría de usuario, lo cual dado el volumen requerido de agua por cada grupo se determina el volumen de agua vertida a la red y la demanda por el servicio de alcantarillado que enfrentará la empresa en los próximos años.

2.3.1 Estimación de la Población Servida de Alcantarillado

La estimación de la población servida con el servicio de alcantarillado se estima multiplicando el nivel objetivo de cobertura de servicio de alcantarillado y la población total bajo el ámbito de responsabilidad de SEDAPAR S.A.

Cuadro N° 2.7 Estimación de la Población Servida de Alcantarillado

Localidad	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AREQUIPA	930,837	960,027	988,655	1,018,376	1,049,238	1,081,294
LA_JOYA	10,055	10,414	10,819	11,240	11,677	12,131
CAMANA	26,425	25,491	25,706	25,922	26,141	26,361
MOLLENDON	21,512	20,857	20,905	20,953	21,001	21,050
MATARANI	4,749	3,546	3,746	3,946	4,157	8,961
MEJIA						
LA_CURVA	1,978	1,851	1,890	1,929	1,970	2,011
EL_ARENAL	2,977	133	1,828	1,834	1,835	3,843
COCACHACRA	4,864	4,740	4,778	4,815	4,854	4,892
PUNTA_BOMBON	5,945	5,843	5,908	5,974	6,041	6,109
APLAO	3,846	3,890	3,953	4,017	4,082	4,148
ATICO						
CHIVAY	7,518	7,454	7,784	8,129	8,489	8,865
YAUCA						
CHALA	3,910	4,106	4,260	4,419	4,584	4,756
EL_PEDREGAL	59,068	62,247	65,577	69,085	72,781	76,675
CARAVELI	3,785	3,879	3,966	4,054	4,145	4,237
COTAHUASI	2,002	989	998	1,006	1,015	1,024
CHUQUIBAMBA	2,556	2,343	2,378	2,413	2,449	2,486
Total	1,092,029	1,117,810	1,153,149	1,188,114	1,224,459	1,268,841

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A

Nota: En las localidades de Mejía, Atico y Yauca; el servicio de alcantarillado está siendo administrado por las municipalidades distritales correspondientes

2.3.2 Proyección de Número de Conexiones de Alcantarillado

El total de conexiones domiciliarias a nivel de ESP agrupa a todas las categorías tanto conexiones activas como inactivas, el número de conexiones del año inicial se ha estimado de la línea de base comercial, esta información es tomada de las proyecciones realizadas en el Modelo PMO.

La estimación del número de conexiones medidas se obtiene de multiplicar las conexiones totales por la meta de cobertura de conexiones medidas

Por su parte, el número de conexiones inactivas, para cada categoría de usuarios y por localidad, se determina sobre la base de información de la línea base y se aplican los porcentajes de conexiones inactivas objetivo para cada año.

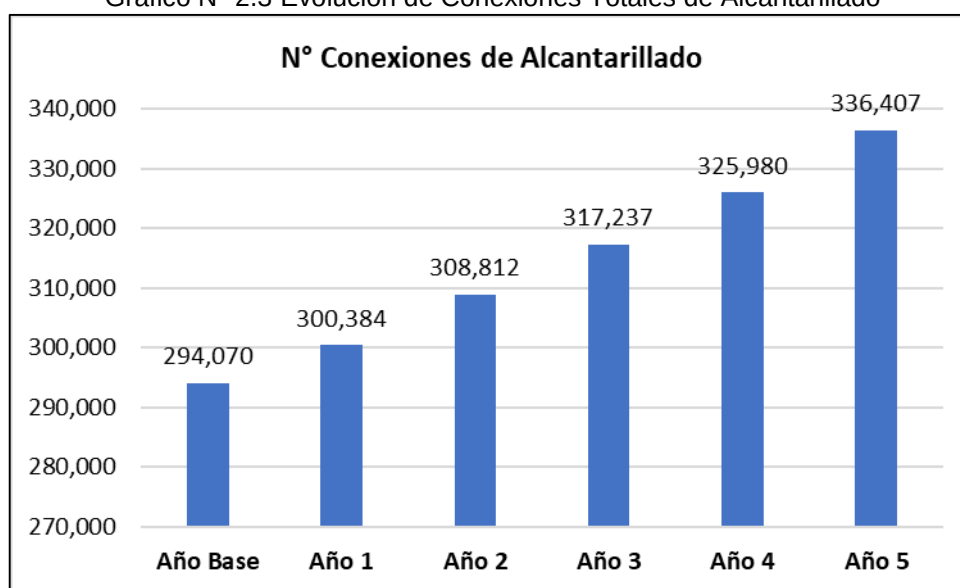
Para el año base se parte de 294,070 conexiones totales de alcantarillado, estimándose que al año 5 se llegará a 336 047 conexiones de alcantarillado a nivel de EPS.

Cuadro N° 2.8 Conexiones de alcantarillado por localidad

Localidad	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AREQUIPA	257,857	265,361	272,700	280,311	288,206	296,398
LA_JOYA	1,614	1,669	1,730	1,794	1,861	1,930
CAMANA	5,295	5,120	5,164	5,208	5,253	5,299
MOLLEND0	8,832	8,582	8,608	8,635	8,662	8,689
MATARANI	1,095	833	874	914	957	1,992
MEJIA						
LA_CURVA	459	431	439	448	457	466
EL_ARENAL	548	35	341	342	342	705
COCACHACRA	1,403	1,370	1,381	1,392	1,404	1,415
PUNTA_BOMBON	1,859	1,828	1,849	1,869	1,890	1,911
APLAO	1,988	2,009	2,040	2,071	2,102	2,134
ATICO						
CHIVAY	1,885	1,869	1,946	2,026	2,110	2,198
YAUCA						
CHALA	785	820	846	874	902	932
EL_PEDREGAL	7,494	7,869	8,262	8,676	9,112	9,570
CARAVELI	1,201	1,230	1,256	1,284	1,311	1,340
COTAHUASI	701	382	386	389	393	396
CHUQUIBAMBA	1,054	976	990	1,004	1,018	1,032
Total	294,070	300,384	308,812	317,237	325,980	336,407

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A

Gráfico N° 2.3 Evolución de Conexiones Totales de Alcantarillado



2.3.3 Estimación de la Demanda del Servicio de Alcantarillado

El volumen de aguas servidas, producto de los usuarios del servicio de agua potable, se determina por el producto de la demanda de agua potable y el factor de contribución al alcantarillado, 80%, aplicando a este producto la relación entre la cobertura de agua potable y de alcantarillado para determinar la demanda de este servicio de alcantarillado.

CUADRO N° 2.9 Demanda del servicio de alcantarillado por localidad

Localidad	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AREQUIPA	56,963,784	57,252,937	58,887,138	60,492,155	62,569,970	64,736,673
LA_JOYA	388,068	408,231	422,705	429,707	447,702	466,496
CAMANA	969,613	940,224	950,874	955,108	965,838	976,617
MOLLENDON	1,679,426	1,719,023	1,751,133	1,773,858	1,806,537	1,842,162
MATARANI	225,701	201,033	206,913	212,604	218,503	348,977
MEJIA	38,155	38,509	38,867	39,229	39,594	39,962
LA_CURVA	84,091	83,963	86,165	88,419	90,727	93,089
EL_ARENAL	102,932	35,781	75,521	75,403	75,169	120,787
COCACHACRA	287,671	287,035	288,988	290,707	292,173	298,106
PUNTA_BOMBON	317,734	313,198	316,427	319,847	322,925	326,030
APLAO	405,632	418,258	423,366	428,058	432,290	442,218
ATICO	39,972	40,580	41,197	41,823	42,459	43,104
CHIVAY	299,881	304,518	313,358	322,382	331,583	346,248
YAUCA	20,496	20,804	21,116	21,433	21,754	22,080
CHALA	96,238	98,582	103,409	108,159	113,717	119,233
EL_PEDREGAL	1,703,700	1,838,055	1,936,827	2,040,327	2,148,692	2,285,996
CARAVELI	301,001	309,782	336,618	366,002	398,182	434,884
COTAHUASI	118,468	92,314	93,326	94,323	95,302	97,651
CHUQUIBAMBA	186,435	198,378	221,922	248,778	278,806	313,704
Total	64,228,998	64,601,205	66,515,870	68,348,322	70,691,923	73,354,017

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A

Capítulo 3 : BALANCE OFERTA Y DEMANDA DEL PROCESO PRODUCTIVO

Identificada la capacidad de oferta de la empresa a partir del diagnóstico operacional se ha procedido a la realización del balance oferta – demanda de los componentes referidos a la captación, tratamiento de agua potable, almacenamiento y tratamiento de aguas residuales.

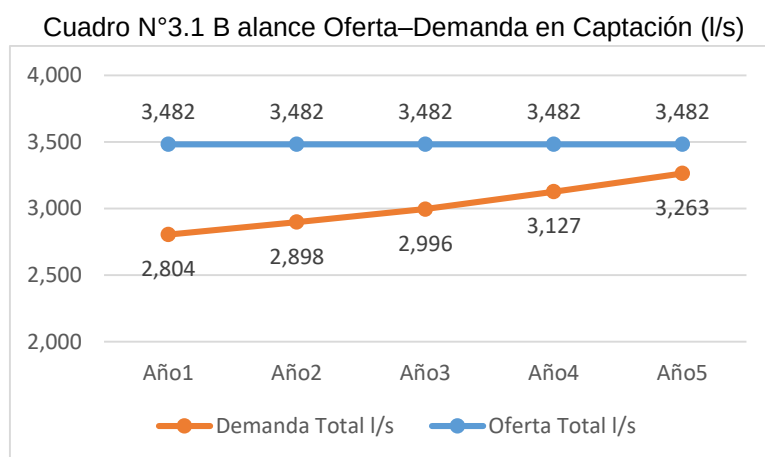
Este análisis se desarrollará para cada una de las localidades que conforman el ámbito de SEDAPAR S.A. analizando el balance pasivo de oferta y demanda (sin incluir el efecto de las nuevas inversiones) y activo (incluyendo el efecto de las nuevas inversiones).

3.1. AREQUIPA METROPOLITANA

Captación.

De acuerdo al diagnóstico operacional, actualmente la captación de agua para el sistema de Arequipa Metropolitana se da por el caudal de explotación de aguas superficiales, manantiales, galerías filtrantes y pozos, alcanzando una captación total de 2831. l/s. El volumen captado cubre la demanda actual; sin embargo, no cubre la demanda de captación proyectada para el próximo quinquenio.

La capacidad de diseño de captación del sistema de agua de la PTAP Miguel de la Cuba Ibarra es de 3000 l/s; y actualmente está captando en promedio 800 l/s, teniendo actualmente la capacidad de captar 1500 l/s, con lo cual se cubriría la demanda existente durante el próximo quinquenio. En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



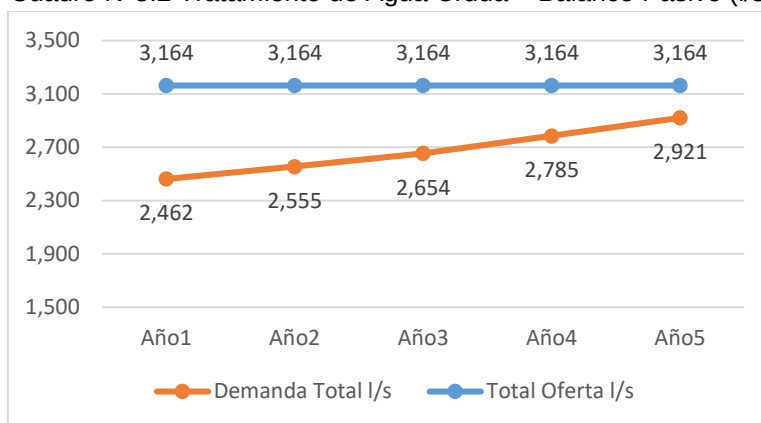
Tratamiento de Agua Cruda

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de tratado en los diferentes sistemas de tratamiento, alcanzando una producción total actual de 1988 l/s.

Actualmente la PTAP Miguel de La Cuba Ibarra está tratando en promedio 788 l/s, teniendo una capacidad de tratamiento de 1500 l/s; teniendo una capacidad actual de tratamiento de 2700 l/s, con el cual se cubre la demanda existente durante el próximo quinquenio.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de producción, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.2 Tratamiento de Agua Cruda – Balance Pasivo (l/s)

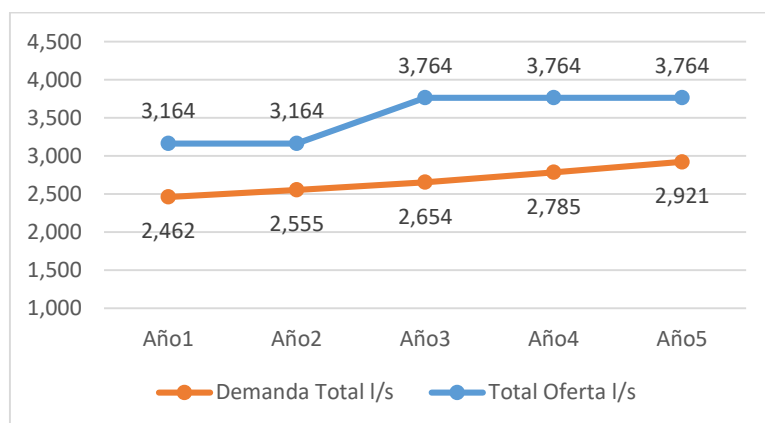


En el tercer año del próximo quinquenio se ha programado la ejecución de obras de rehabilitación y ampliación en la PTAP La Tomilla, con el cual se alcanzará una capacidad de tratamiento de 1800 l/s.

Año 3: Implementación PTAP "LA TOMILLA" (1800 l/s.)

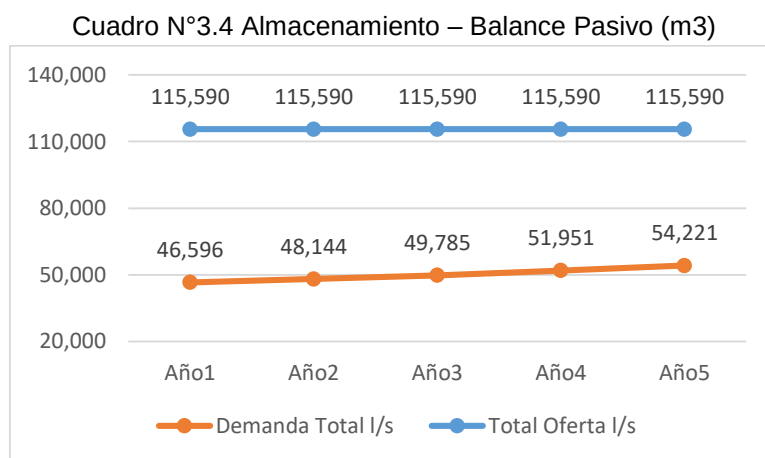
En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.3 Tratamiento de Agua Cruda – Balance Activo (l/s)



Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de almacenamiento del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 115 590 m³. En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

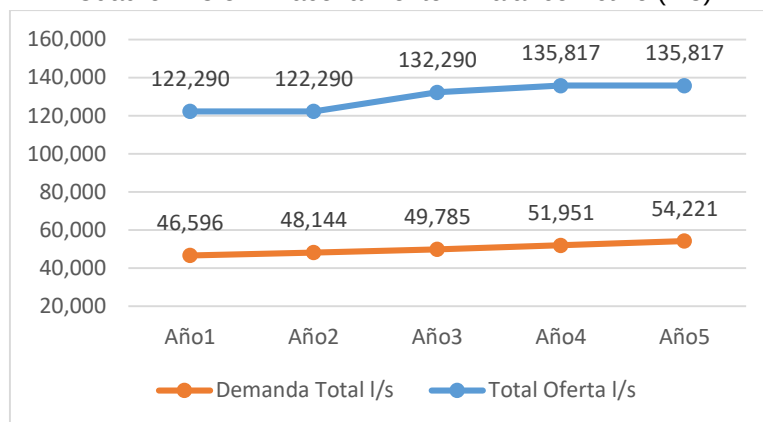


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el almacenamiento que se producirá con las ampliaciones de las zonas sin abastecimiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

- Año 1: Reservorio N-31 V= 3650 m³
- Año 1: Reservorio N-39 V= 3650 m³
- Año 3: Reservorio R-9B V=10000 m³
- Año 4: Mejoramiento Reservorios Cono Sur Este V=3527 m³

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de almacenamiento del próximo quinquenio, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.5 Almacenamiento – Balance Activo (m3)



Tratamiento de Aguas Residuales

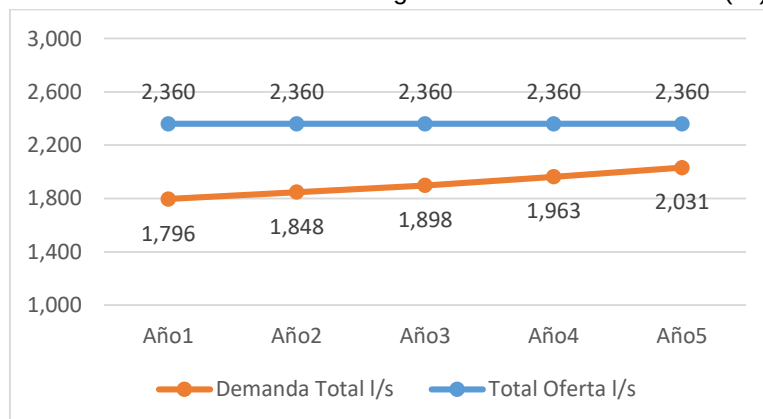
De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 2360 l/s

La capacidad de diseño de la primera fase de La PTAR La Escalerilla es de 260 l/s, en la actualidad el aporte real de la población es de 55 l/s tratado en su totalidad. El área de influencia comprende a los distritos de Cerro Colorado y Yura.

La PTAR La Enlozada está proyectada para tratar hasta 2,100 l/s en las primeras etapas y un máximo de 3 600 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.6 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance (l/s)

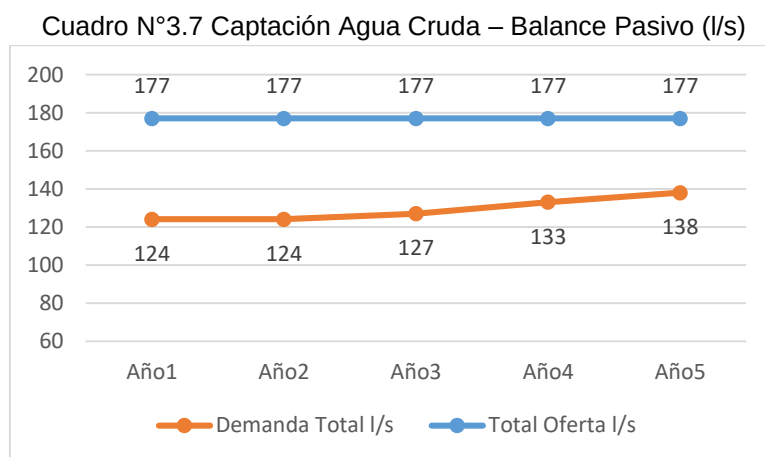


3.2. MOLLENDO - MATARANI

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua, está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, actualmente se tiene una capacidad de captación total de 177 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

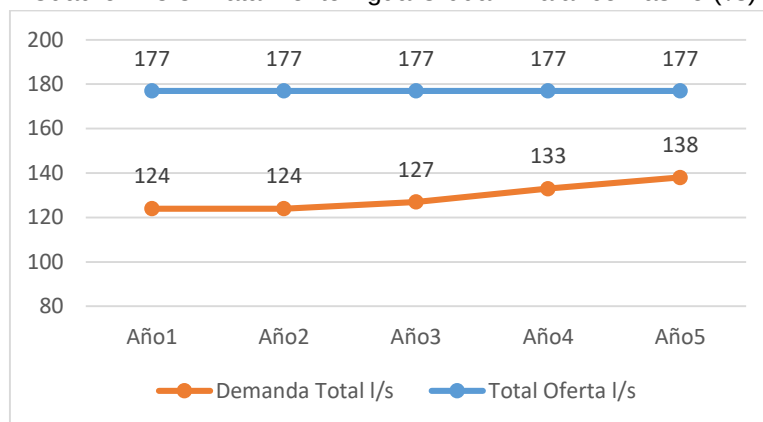
Proyecto “Ampliación, Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe Provincia de Islay, Región Arequipa”, ejecutado y financiado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Tratamiento de Agua Cruda

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua, está dada por el caudal de tratado en los diferentes sistemas de tratamiento, alcanzando una producción total de 120 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de producción, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.8 Tratamiento Agua Cruda – Balance Pasivo (l/s)



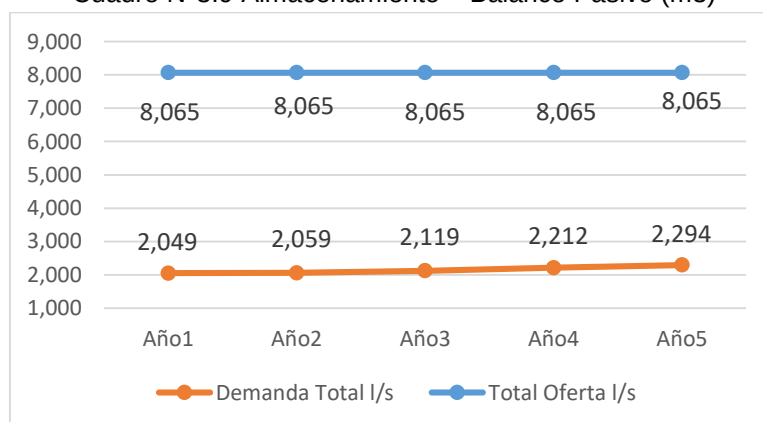
Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Proyecto “Ampliación, Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe Provincia de Islay, Región Arequipa”, ejecutado y financiado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 5,342 m³.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.9 Almacenamiento – Balance Pasivo (m³)

Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

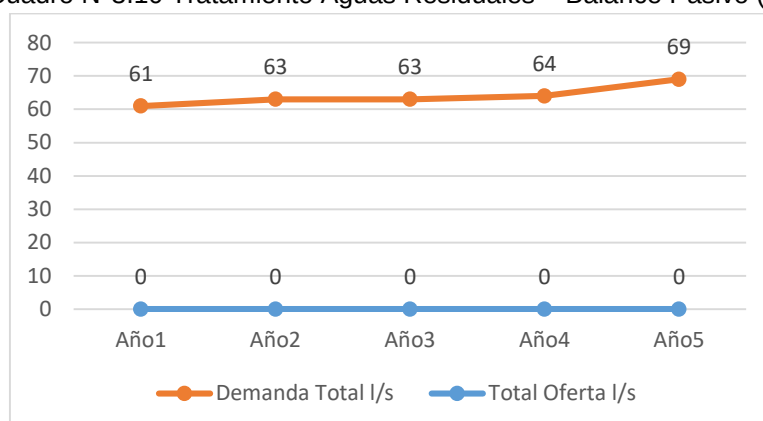
Proyecto “Ampliación, Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe Provincia de Islay, Región Arequipa”, ejecutado y financiado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 0 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.10 Tratamiento Aguas Residuales – Balance Pasivo (l/s)



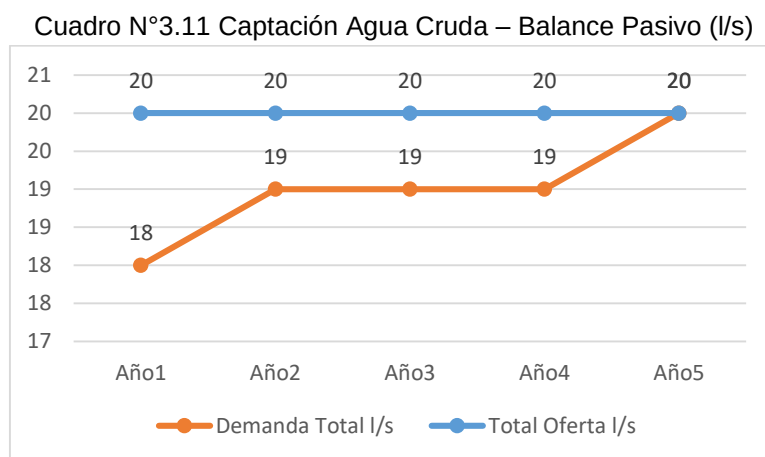
Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento de aguas residuales sea cubierto mediante la ejecución del proyecto “Ampliación, Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe Provincia de Islay, Región Arequipa”, por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, en el cual se establece la construcción de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales. Con una capacidad total de tratamiento de las PTARs de 213 l/s

3.3. COCACHACRA

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 18.08 l/s.

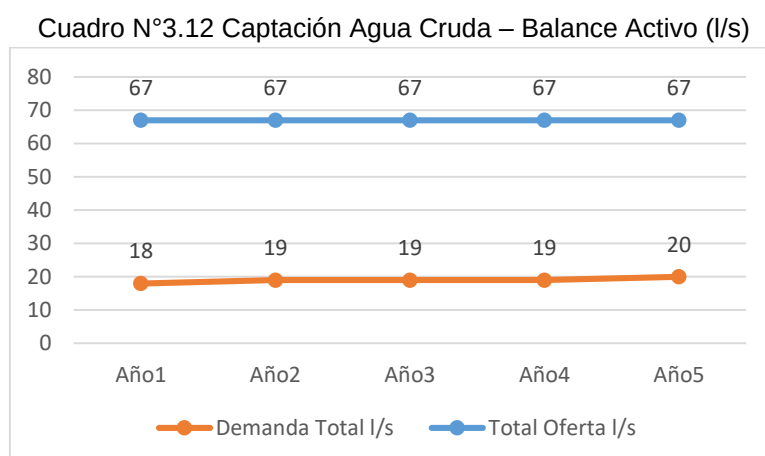
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cocachacra (46.7 l/s)

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.

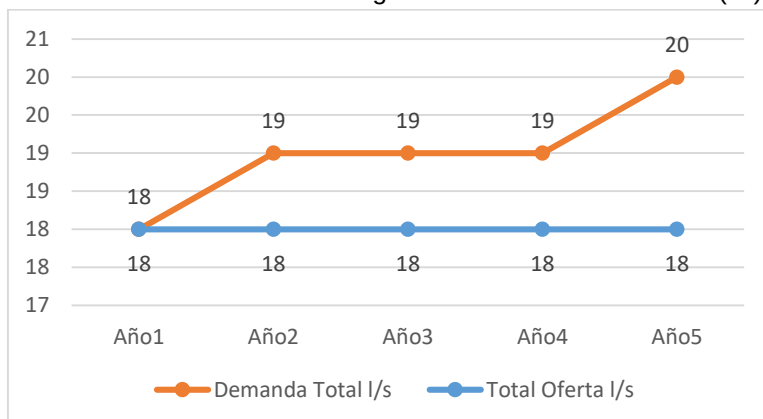


Tratamiento de Agua de Agua Cruda

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de tratado en los diferentes sistemas de tratamiento, alcanzando una producción total de 18 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de producción, considerando la demanda estimada anteriormente.

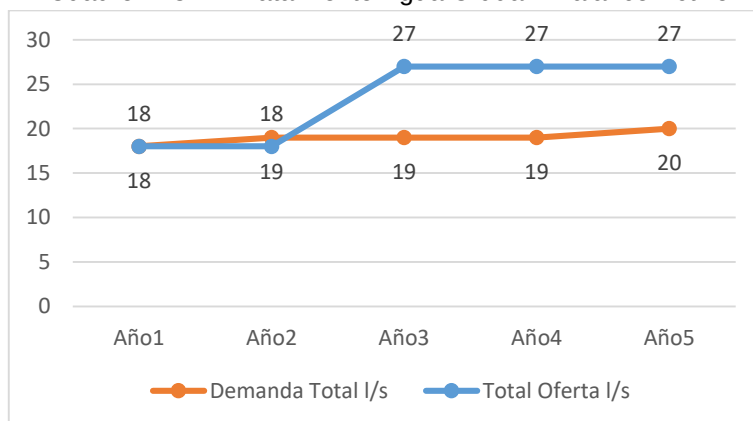
Cuadro N°3.13 Tratamiento Agua Cruda – Balance Pasivo (l/s)



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se observa que existe déficit por lo que se ejecutarán obras complementarias

Año 1: Ampliación Marginal -Optimización proceso de tratamiento de agua potable mediante la construcción de un floculador hidraulico en la PTAP de Cocachacra (9 l/s).

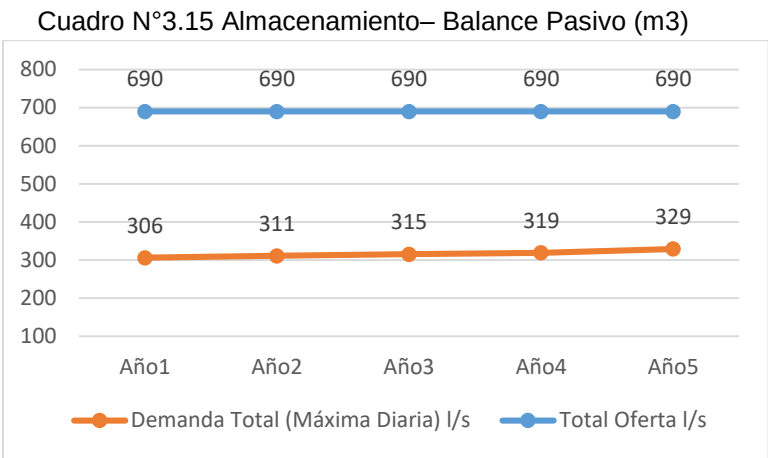
Cuadro N°3.14 Tratamiento Agua Cruda – Balance Activo



Almacenamiento

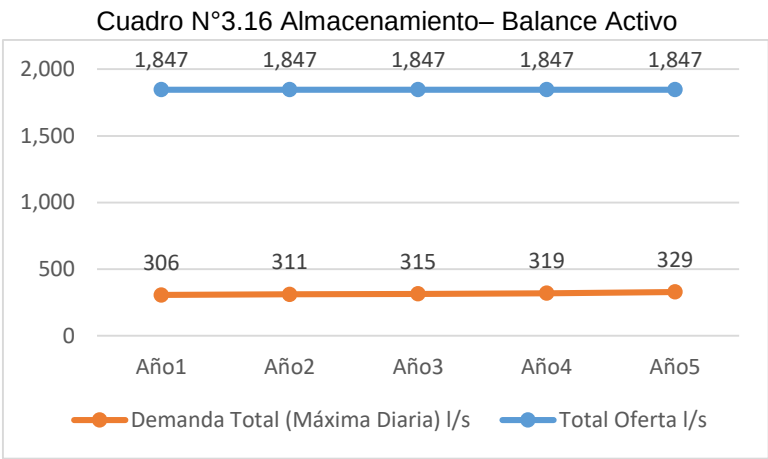
De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 690 m3.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en determinadas zonas en el almacenamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

En el Año 1 se Construirá un Reservorio de 1156 m3

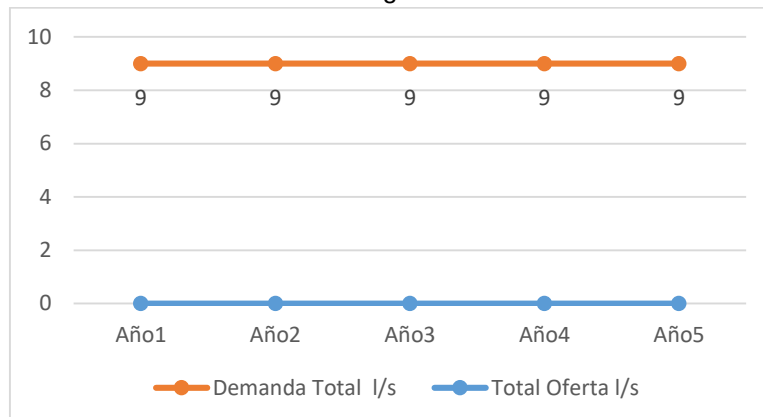


Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 6 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.17 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Pasivo

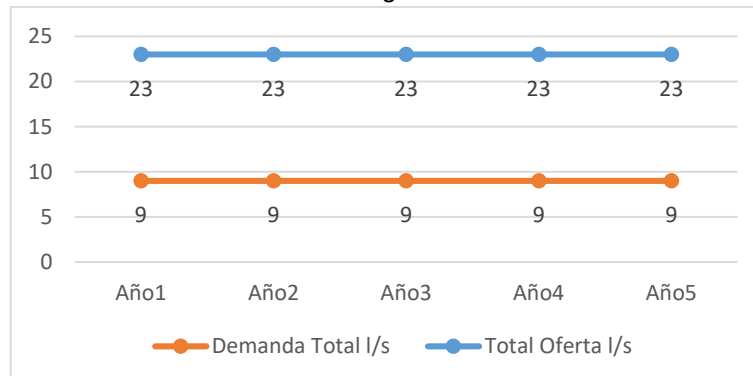


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cocachacra, entrará en funcionamiento una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales 23 l/s

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.18 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Activo

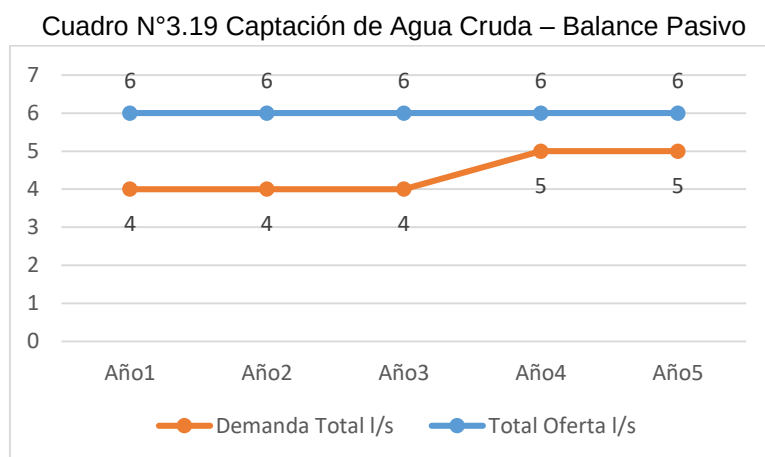


3.4. LA CURVA

Captación

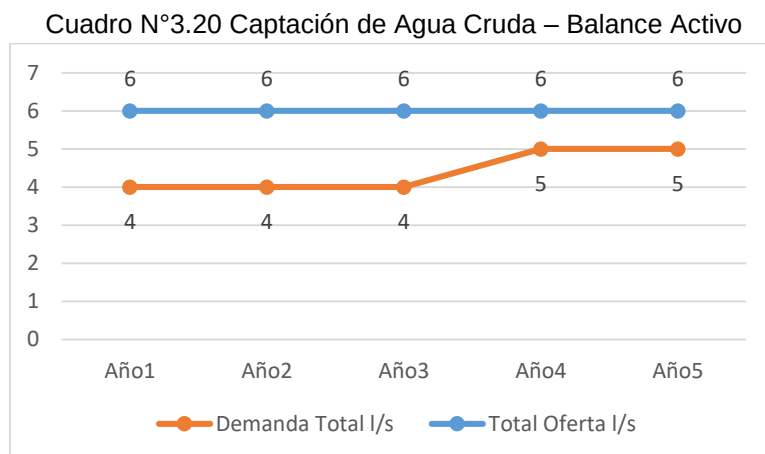
De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 6 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.

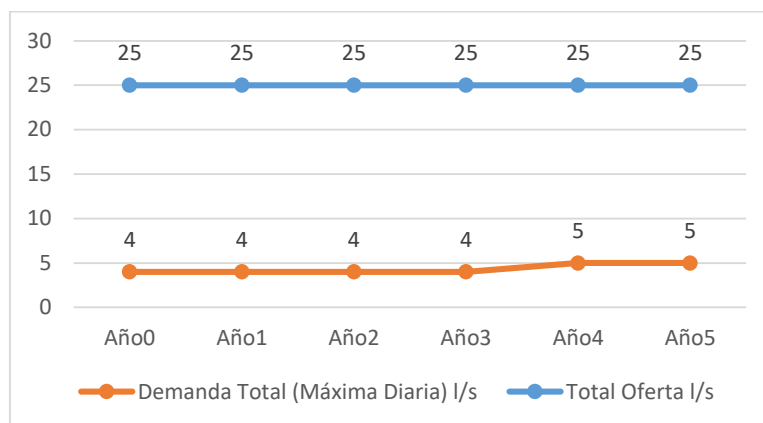


Tratamiento de Agua Cruda

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de tratado en los diferentes sistemas de tratamiento, alcanzando una producción total de 25 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de producción, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.21 Tratamiento de Agua Cruda – Balance Pasivo

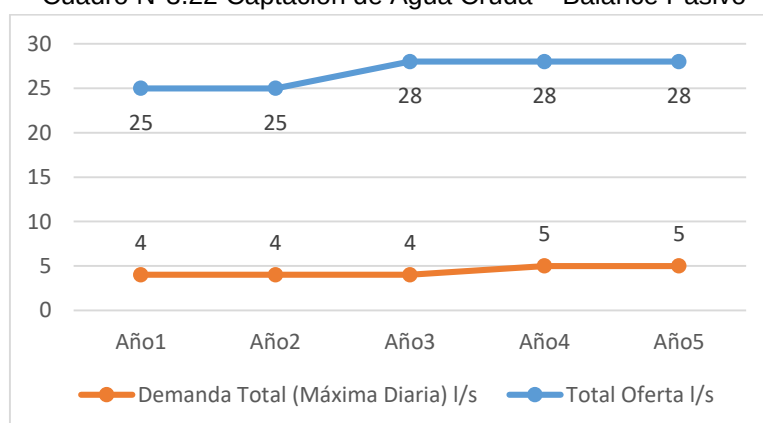


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 3: Optimización proceso de tratamiento de agua potable mediante la construcción de un floculador hidráulico en la PTAP

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

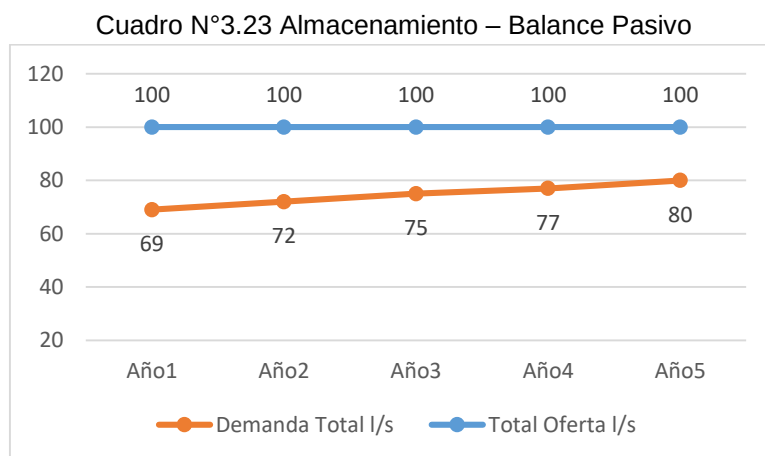
Cuadro N°3.22 Captación de Agua Cruda – Balance Pasivo



Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 100 m3.

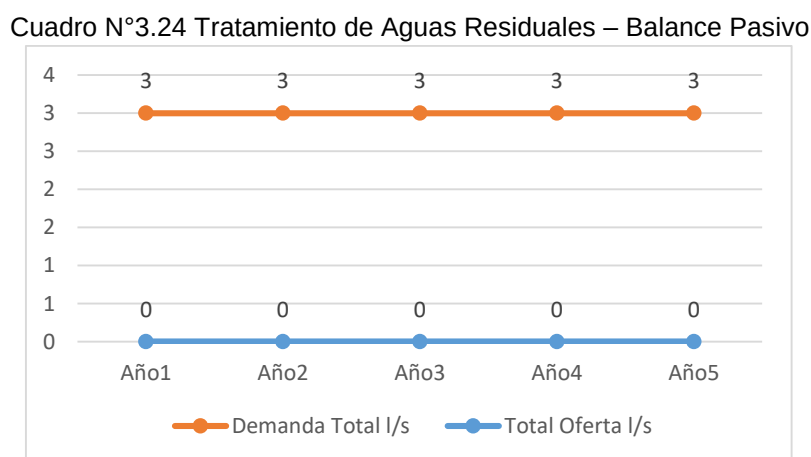
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.



Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 0 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

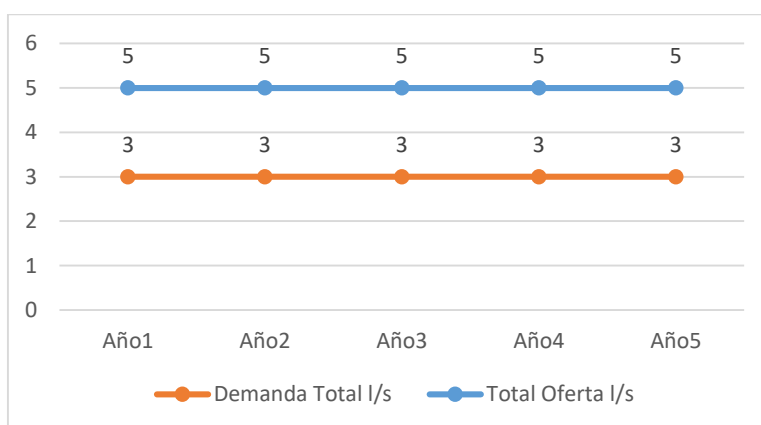


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cocachacra, entrará en funcionamiento una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales 23 l/s, de uso Compartido (El Arenal - La Curva - Cocachacra)

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.25 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Activo



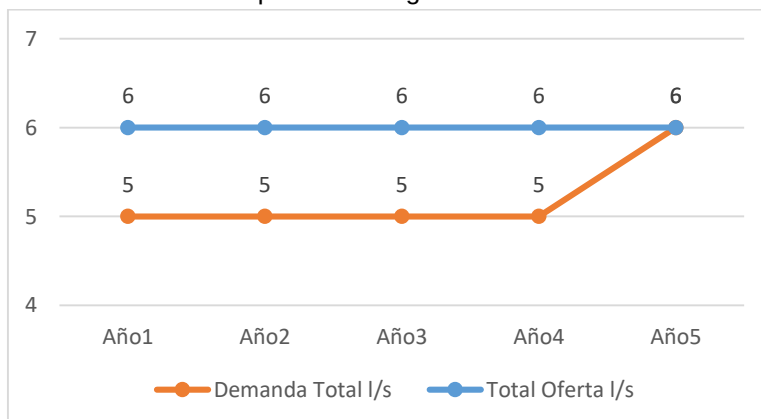
3.5. EL ARENAL

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 6 l/s.

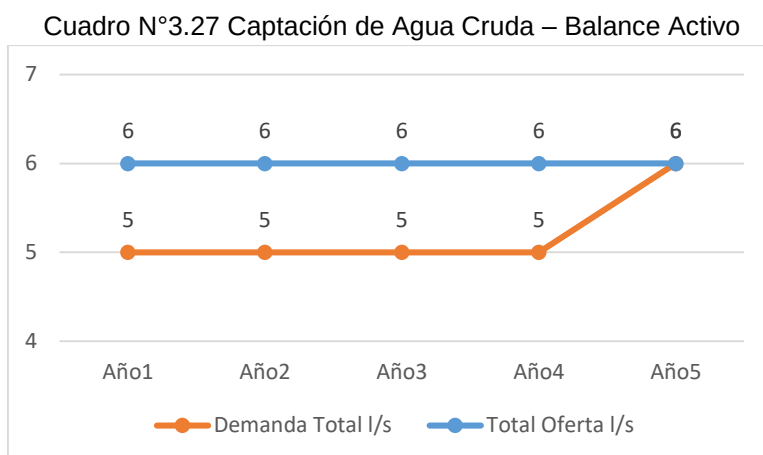
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.26 Captación de Agua Cruda – Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

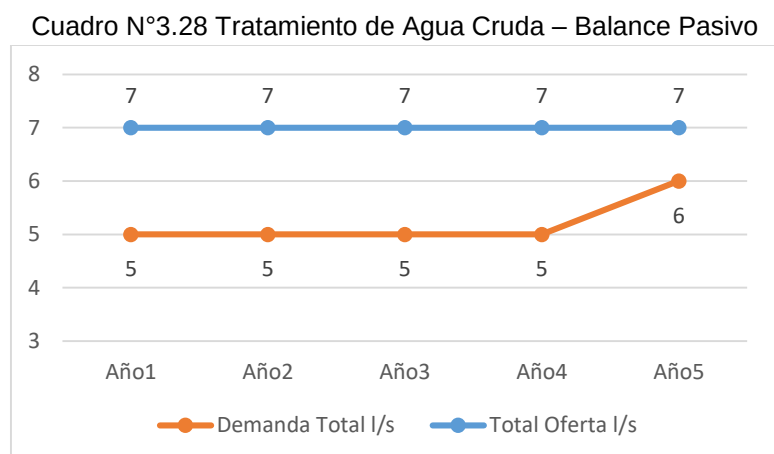
En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.



Tratamiento de Agua Cruda

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de tratado en los diferentes sistemas de tratamiento, alcanzando una producción total de 3.6 l/s.

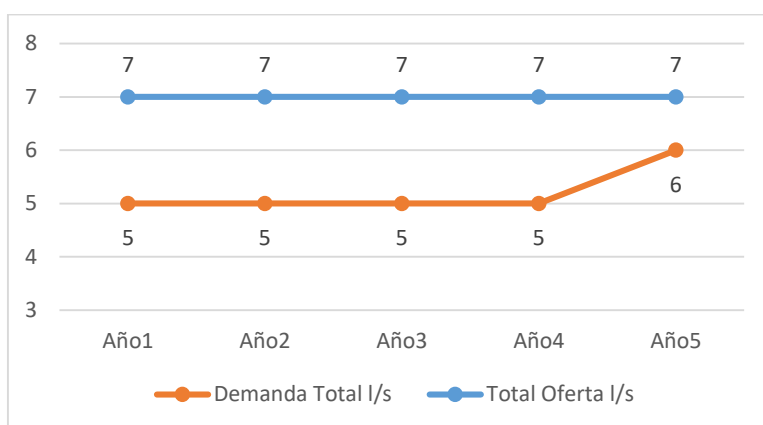
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de producción, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.29 Tratamiento de Agua Cruda – Balance Activo

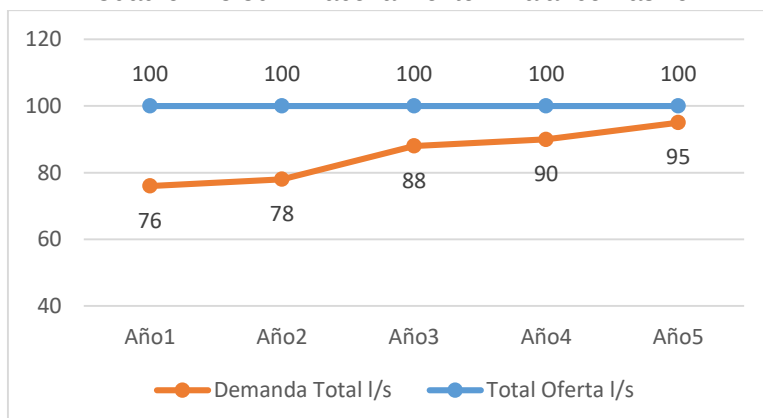


Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 100 m3.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

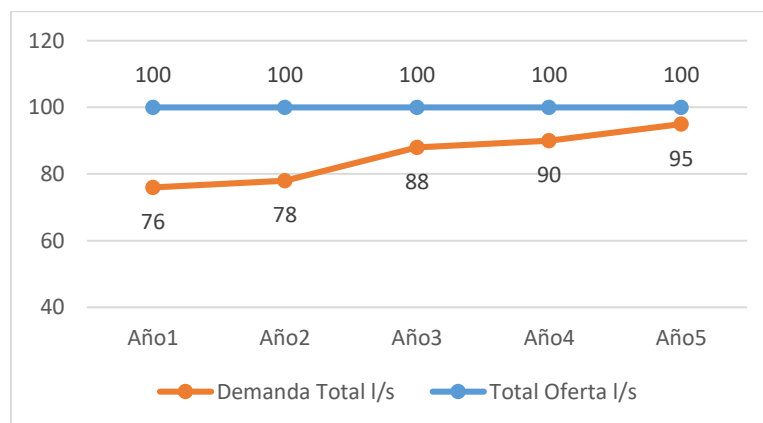
Cuadro N°3.30 Almacenamiento – Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el almacenamiento en determinadas zonas sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.31 Almacenamiento – Balance Activo

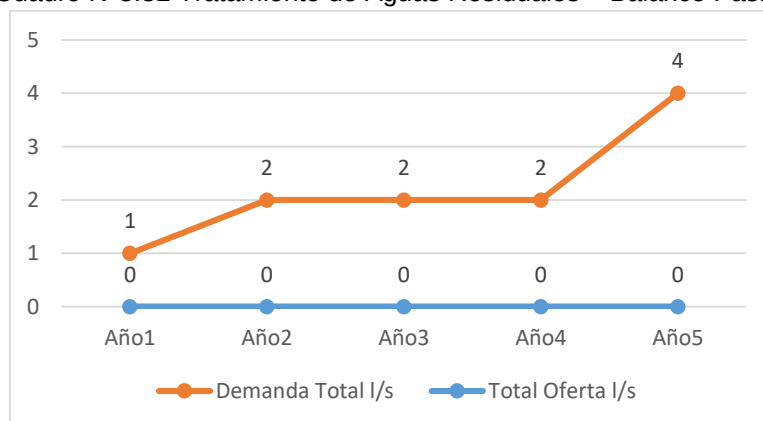


Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 0 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.32 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Pasivo

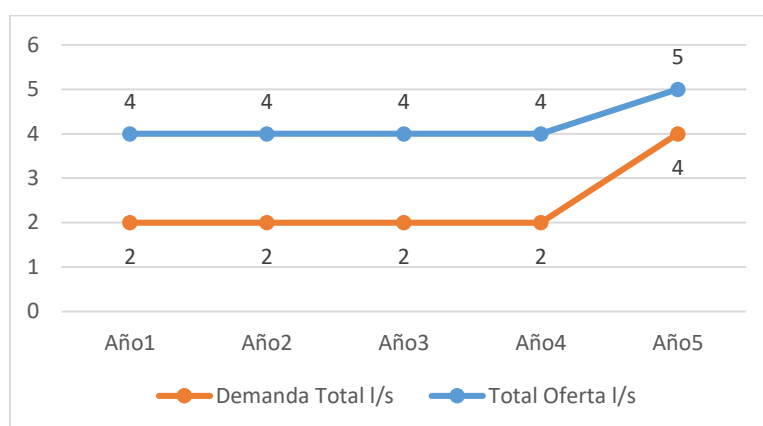


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 3: Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Cocachacra, entrará en funcionamiento una Planta de Tratamiento de Aguas Residuales 23 l/s, de uso Compartido (El Arenal - La Curva - Cocachacra)

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.33 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Activo



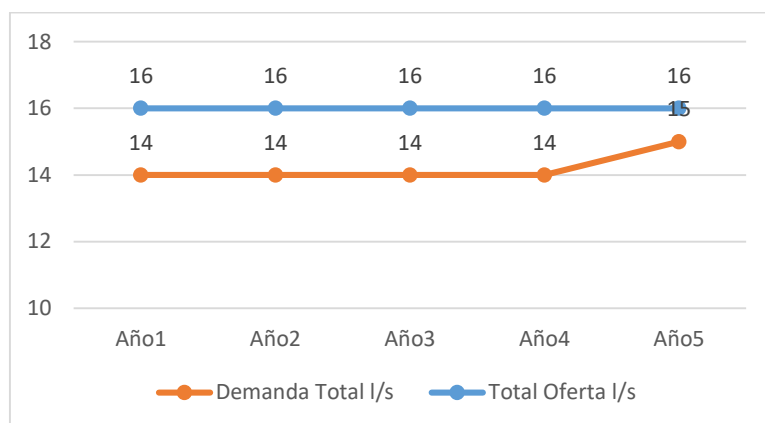
3.6. MEJÍA

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 22.0 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.34 Captación de Agua Cruda– Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

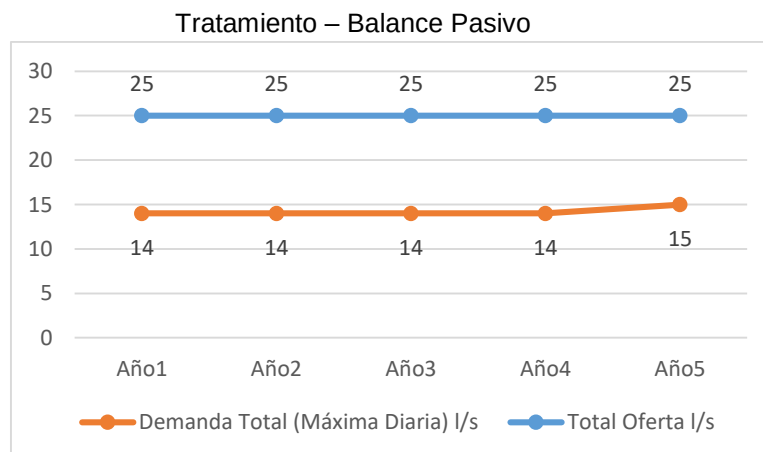
Proyecto “Ampliación, Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe Provincia de Islay, Región Arequipa”, ejecutado y financiado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Tratamiento de Agua Cruda

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de tratado en los diferentes sistemas de tratamiento, alcanzando una producción total de 18 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de producción, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.35



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

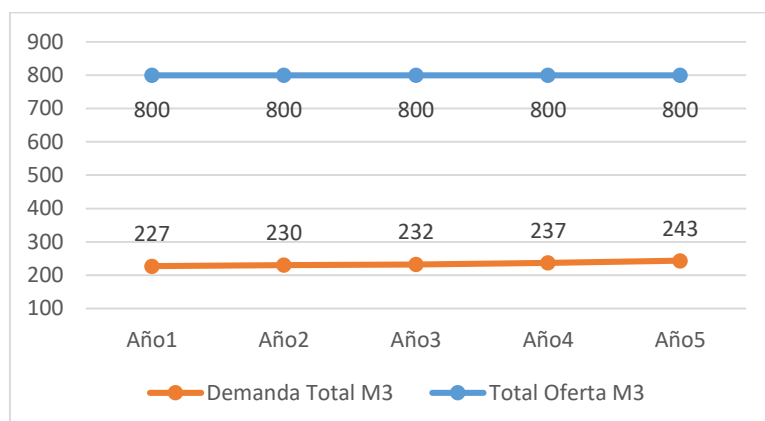
Proyecto “Ampliación, Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe Provincia de Islay, Región Arequipa”, ejecutado y financiado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Almacenamiento

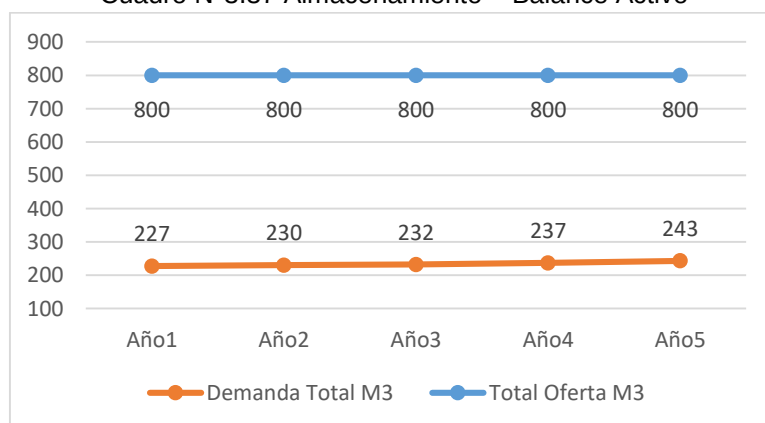
De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua, está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 800 m³.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.36 Almacenamiento – Balance Pasivo



Cuadro N°3.37 Almacenamiento – Balance Activo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se considera que no existirá déficit, por lo que no se han considerado obras complementarias

Tratamiento de Aguas Residuales

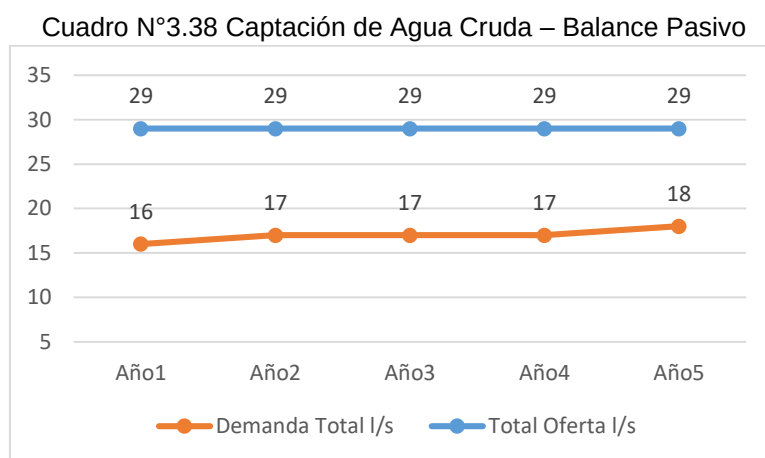
SEDAPAR no administra el servicio de alcantarillado en la localidad de Mejía.

3.7. PUNTA DE BOMBÓN

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 29.00 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



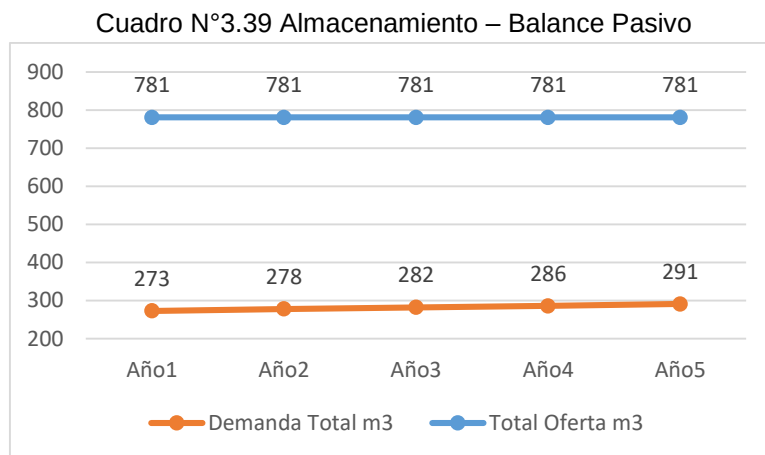
Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Proyecto “Ampliación, Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe Provincia de Islay, Región Arequipa”, ejecutado y financiado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 781 m³.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.



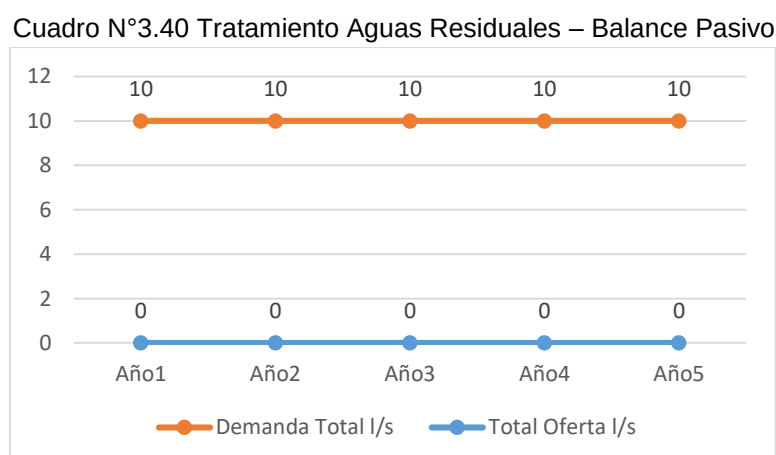
Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Proyecto “Ampliación, Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Desagüe Provincia de Islay, Región Arequipa”, ejecutado y financiado por el Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento.

Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 0 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

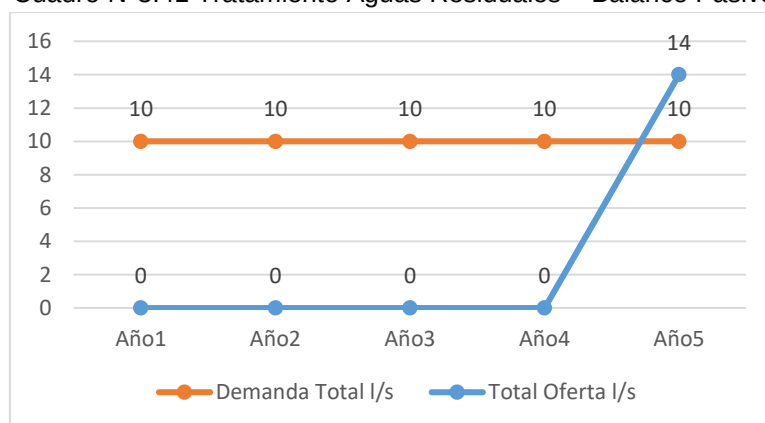


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

El déficit en el tratamiento de alcantarillado será cubierto con la implementación del proyecto “Ampliación Mejoramiento de Agua Potable y Alcantarillado Provincia de Islay, Región Arequipa. Código SNIP 383440, que será ejecutado por el MVCS en el año 5.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.41 Tratamiento Aguas Residuales – Balance Pasivo



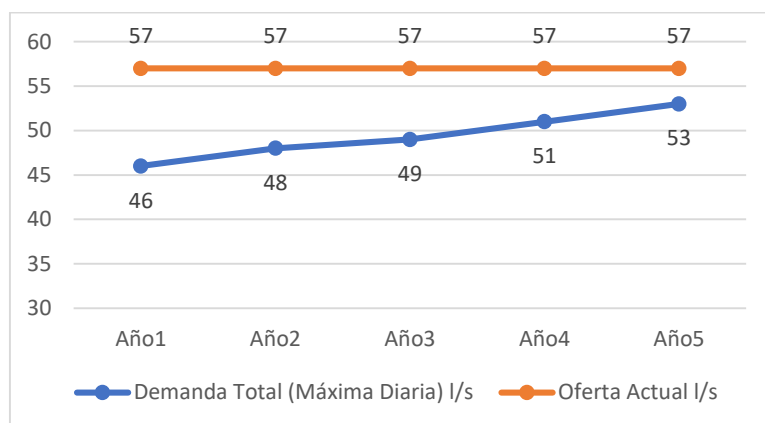
3.8 CAMANÁ

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 57 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.42 Captación de Agua Cruda – Balance Pasivo



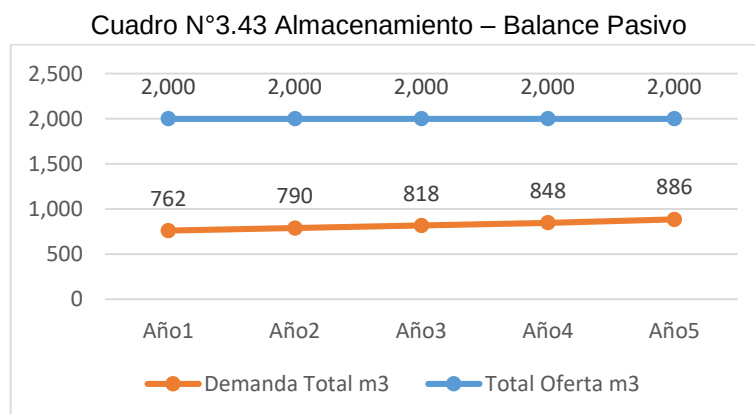
Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Proyecto “Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable en la Ciudad de Camana, Camana – Arequipa”. Código SNIP 57740.

Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 2 000 m³.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.



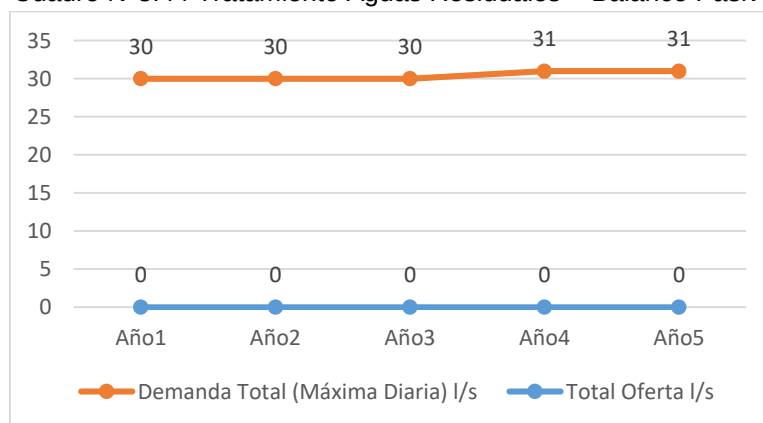
Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se está considerado que el proyecto “Mejoramiento de los Sistemas de Agua Potable en la Ciudad de Camana, Camana – Arequipa”. Código SNIP 57740, garantizará el servicio en las zonas con desabastecimiento.

Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 0 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.44 Tratamiento Aguas Residuales – Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales en los Distritos de Camaná, Samuel Pastor y Nicolas de Piérola de la Provincia de Camaná - Departamento de Arequipa
Planta de Tratamiento Q = 430 lps

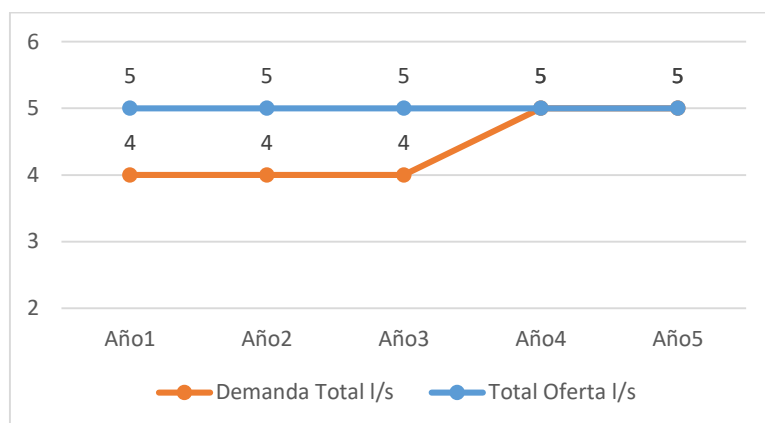
3.8. CHALA

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 10.60 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.45 Captación de Agua Cruda – Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Proyecto “Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Chala Distrito de Chala, Provincia de Caraveli, Departamento de Arequipa”. Captación 66 l/s

Tratamiento de Agua Cruda

Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

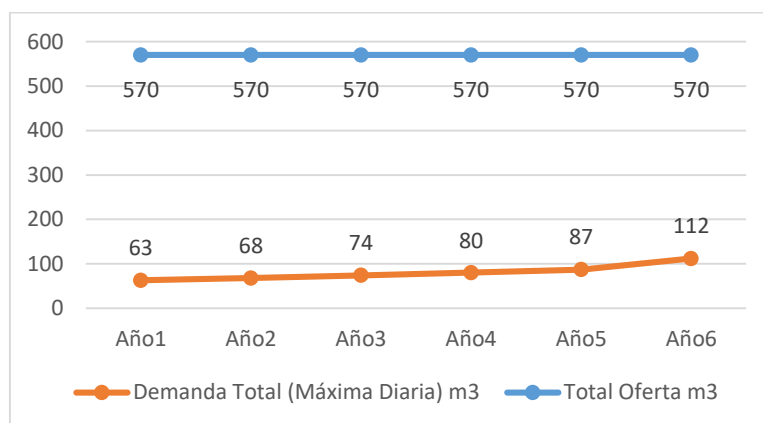
Año 1: Proyecto “Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Chala Distrito de Chala, Provincia de Caraveli, Departamento de Arequipa”. Captación 66 l/s

Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 570 m³.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.46 Almacenamiento – Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el almacenamiento en determinadas zonas sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

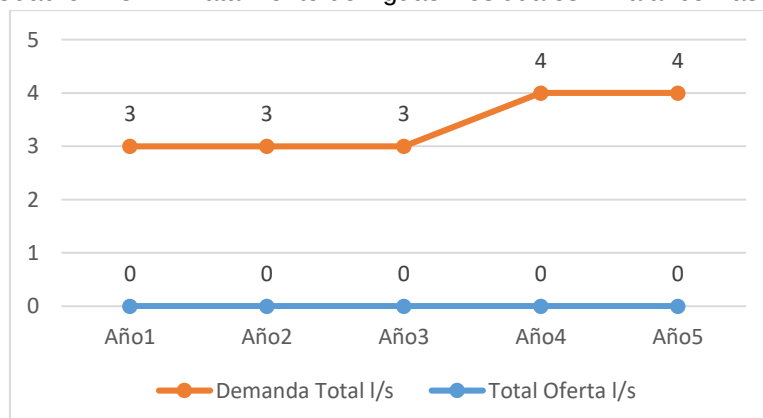
Año 1: Proyecto “Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Chala Distrito de Chala, Provincia de Caraveli, Departamento de Arequipa”. Reservorio V= 1580 m3.

Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 0 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.47 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

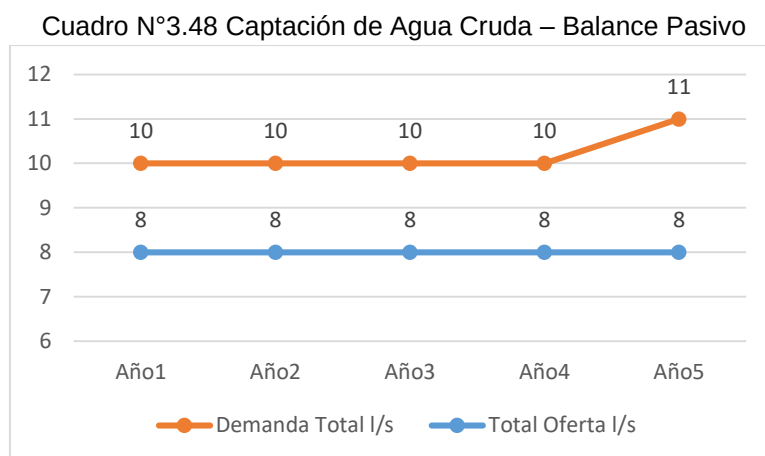
Año 1: Proyecto “Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Chala Distrito de Chala, Provincia de Caraveli, Departamento de Arequipa”. Construcción PTAR 53 l/s

3.9. ATICO

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 5.0 l/s.

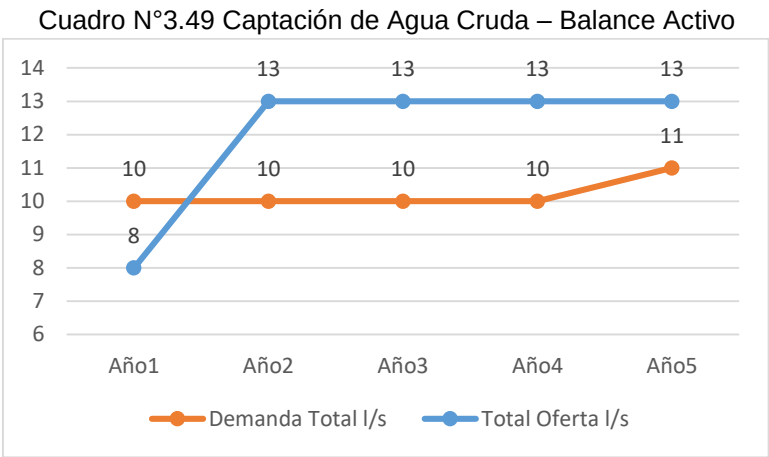
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Optimización y Ampliación de la Galería Filtrante en el Sector Granadillo y de la Línea de Conducción de la Localidad de Atico, 5 l/s

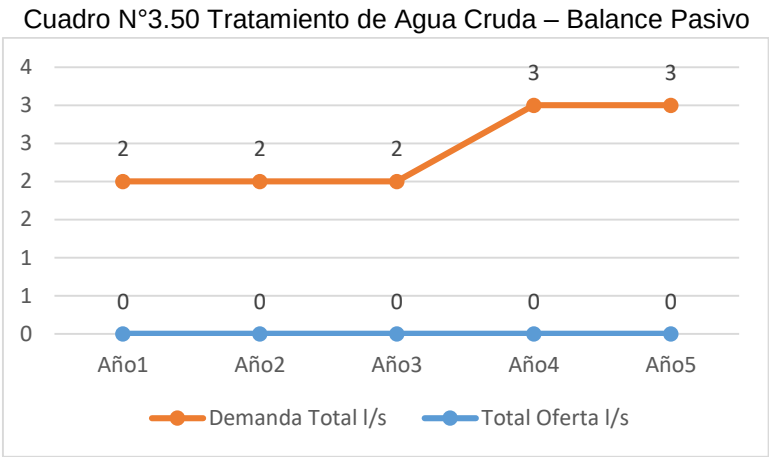
En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.



Tratamiento de Agua Cruda

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua alcanza una producción total de 0 l/s.

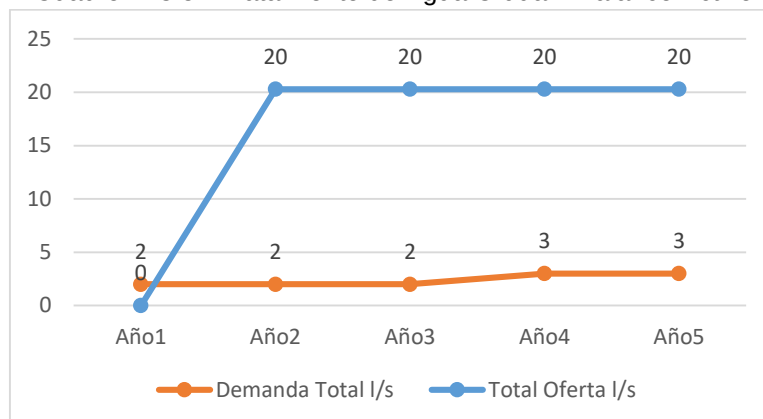
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de producción, considerando la demanda estimada anteriormente.



Se construirá una planta de agua potable de 20.3 l/s para mejorar la calidad fisicoquímica del agua de las galerías filtrantes.

- Año 2:
- Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable de la Localidad de Atico, Distrito de Atico, Provincia de Caraveli, Región de Arequipa, PTAP 20.3 l/s.

Cuadro N°3.51 Tratamiento de Agua Cruda – Balance Activo

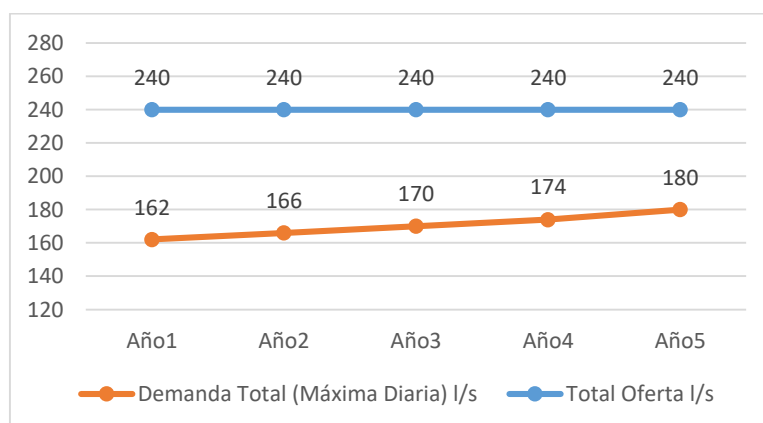


Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 240 m³.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.52 Almacenamiento – Balance Pasivo

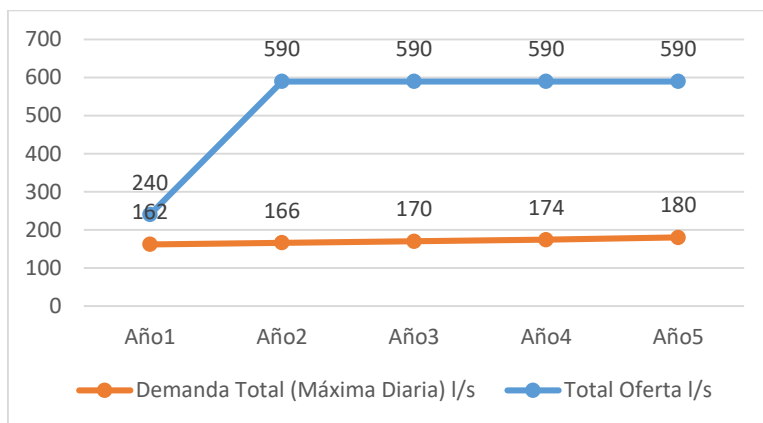


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el almacenamiento en determinadas zonas sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable de la Localidad de Atico, Distrito de Atico, Provincia de Caraveli, Región de Arequipa, Reservorio 350 m³.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.53 Almacenamiento – Balance Activo



Tratamiento de Aguas Residuales

SEDAPAR no administra el servicio de alcantarillado en la localidad de Atico.

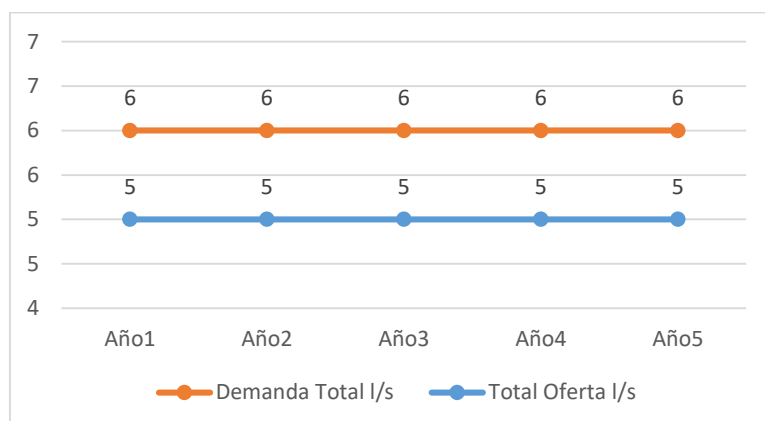
3.10. YAUCA

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 5 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.

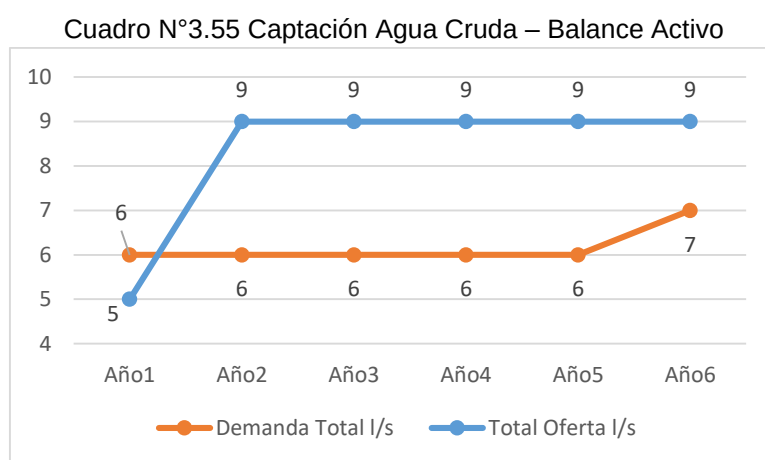
Cuadro N°3.54 Captación Agua Cruda – Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable de La Localidad de Yauca, Distrito de Yauca, Provincia de Caraveli, Región de Arequipa, Ampliación de galerías filtrantes a 9 lps.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.



Tratamiento de Agua Cruda

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua alcanza una producción total de 0 l/s.

Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Se construirá una planta de agua potable de 9 l/s para mejorar la calidad fisicoquímica del agua de las galerías filtrantes.

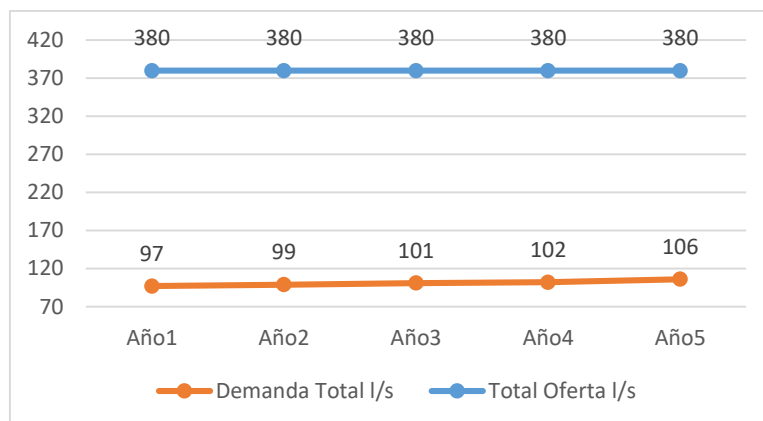
Año 2: Mejoramiento y Ampliación del Sistema de Agua Potable de la Localidad de Yauca, Distrito de Yauca, Provincia de Caraveli, Región de Arequipa, PTAP 9 l/s.

Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 380 m³.

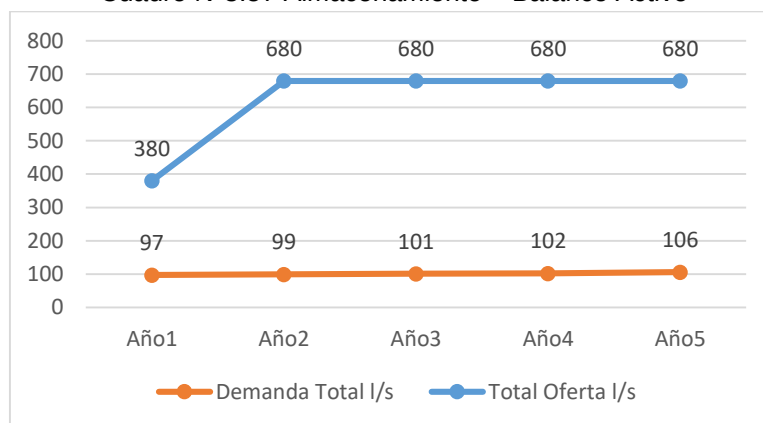
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.56 Almacenamiento – Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se ha considerado construir en el Año 2: Un Reservoirio de 300 m3

Cuadro N°3.57 Almacenamiento – Balance Activo



Tratamiento de Aguas Residuales

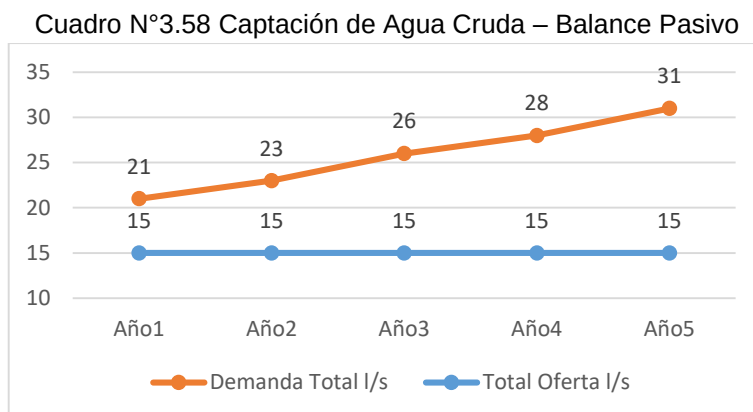
SEDAPAR no administra el servicio de alcantarillado en la localidad de Yauca.

3.11. CARAVELÍ

Captación

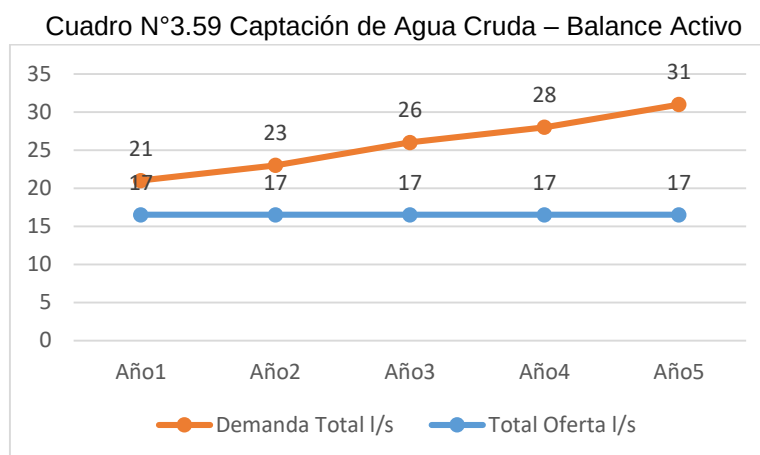
De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 13.0 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

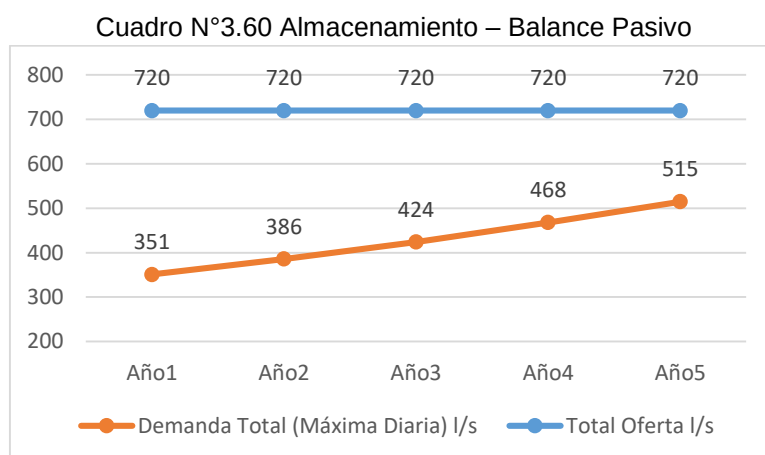
Año 1: Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la Localidad de Caraveli, 16.5 l/s.



Almacenamiento

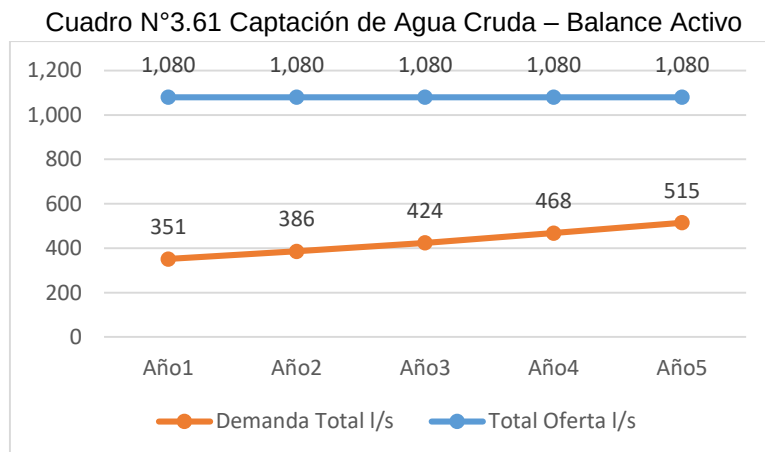
De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 720 m³.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la Localidad de Caraveli, Reservorio 360 l/s.

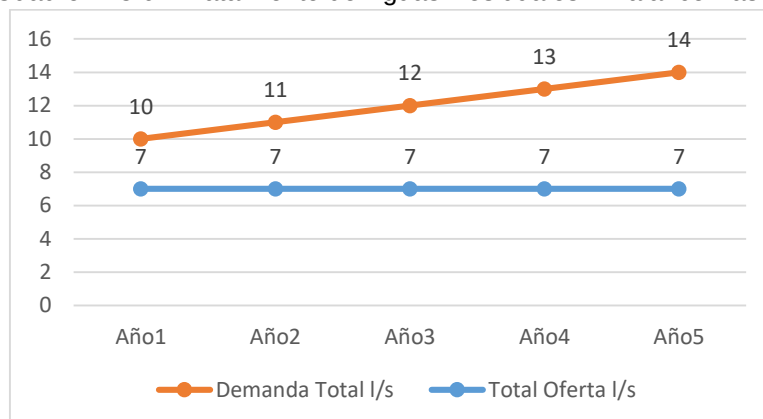


Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema, está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 7.0 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.62 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Pasivo

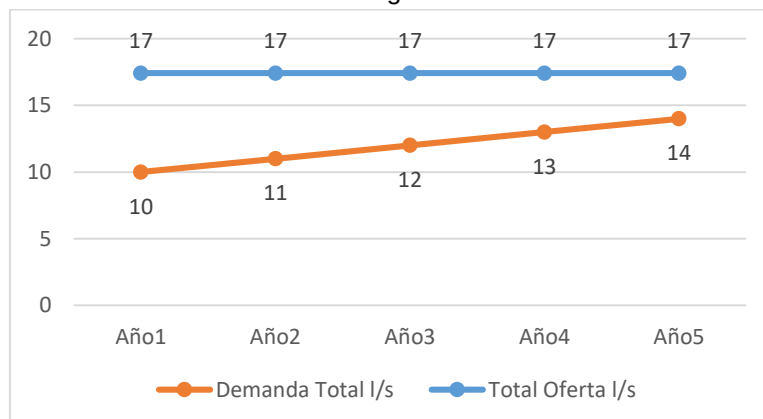


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la Localidad de Caraveli, PTAR Tratamiento Lodos Activados Q= 10.42 lps

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.63 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Activo

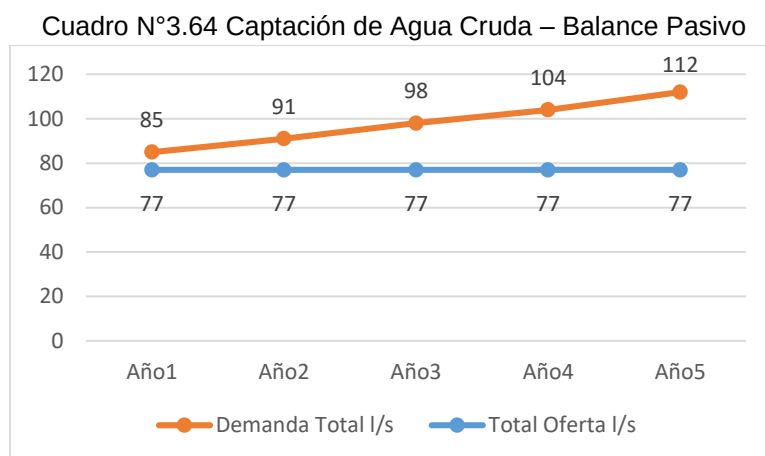


3.12. EL PEDREGAL

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 95 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



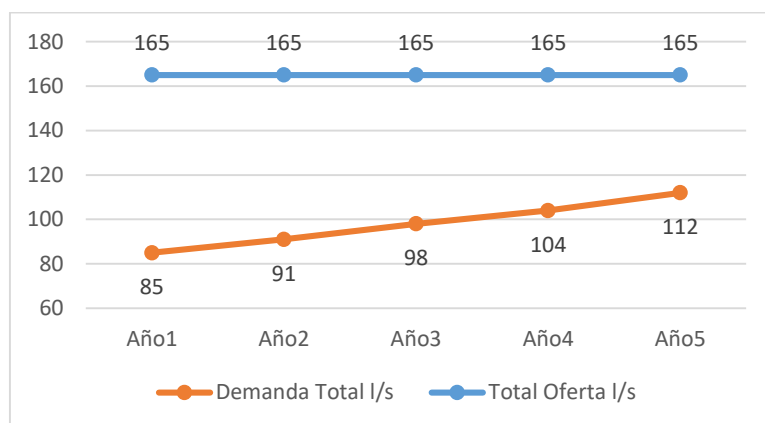
Instalación de los Sistemas de Agua Potable y Desagüe en Ciudad Majes Módulos A, B, C, D, E, F Y G Y Villa Industrial, Distrito De Majes - Caylloma - Arequipa

Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Instalación de los Sistemas de Agua Potable y Desagüe en Ciudad Majes Módulos A, B, C, D, E, F Y G Y Villa Industrial, Distrito De Majes - Caylloma – Ampliar la Captación Superficial en 88 l/s

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.65 Captación de Agua Cruda – Balance Activo

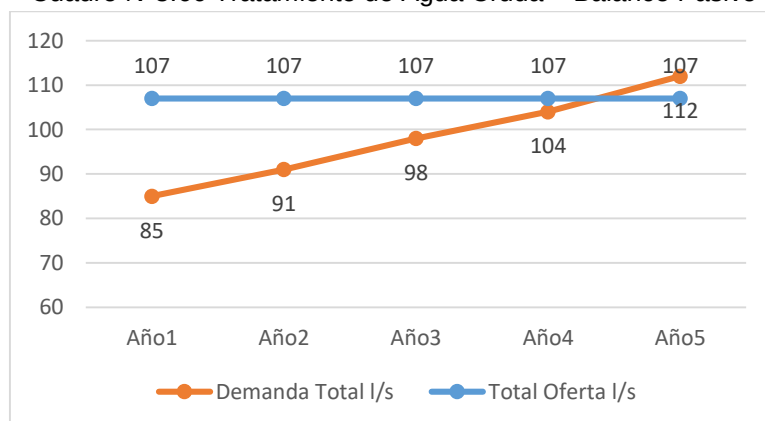


Tratamiento de Agua Cruda

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de tratado en los diferentes sistemas de tratamiento, alcanzando una producción total de 87 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de producción, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.66 Tratamiento de Agua Cruda – Balance Pasivo

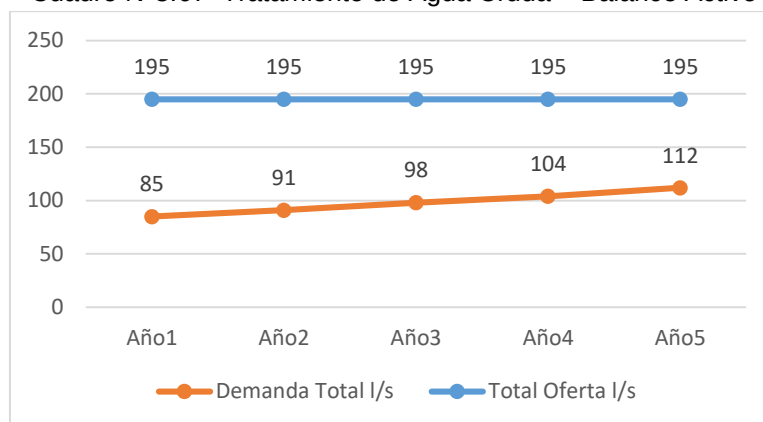


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Instalación de los Sistemas de Agua Potable y Desagüe en Ciudad Majes Módulos A, B, C, D, E, F Y G Y Villa Industrial, Distrito De Majes - Caylloma – Tratamiento hidráulico 88 l/s

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.67 Tratamiento de Agua Cruda – Balance Activo

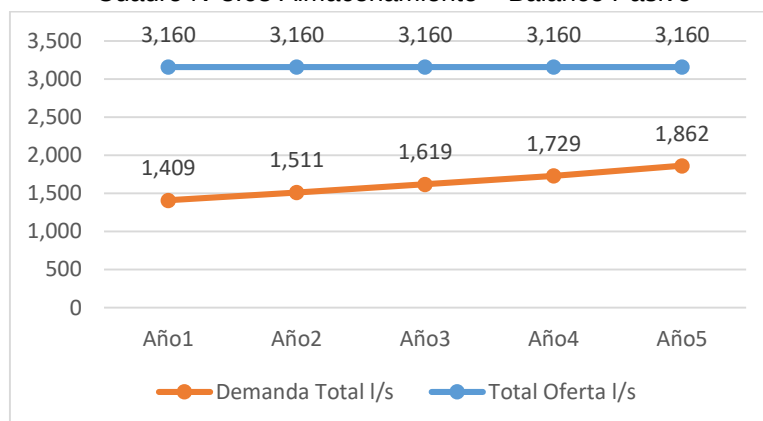


Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua, está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 470 m3.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.68 Almacenamiento – Balance Pasivo

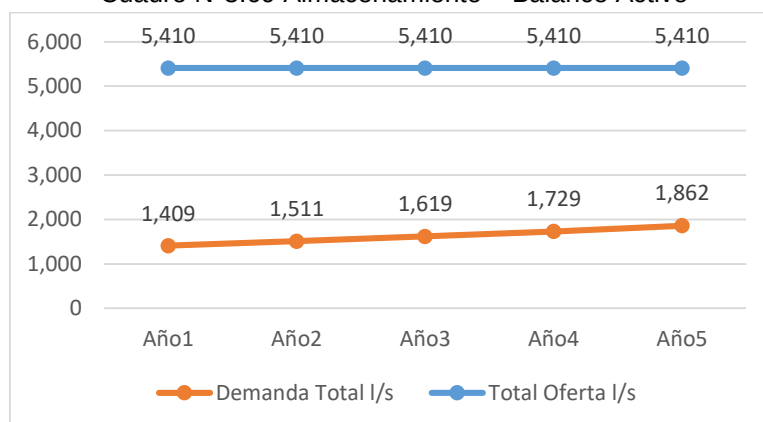


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el almacenamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Reservorio Apoyado de 2250 m3.,

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.69 Almacenamiento – Balance Activo

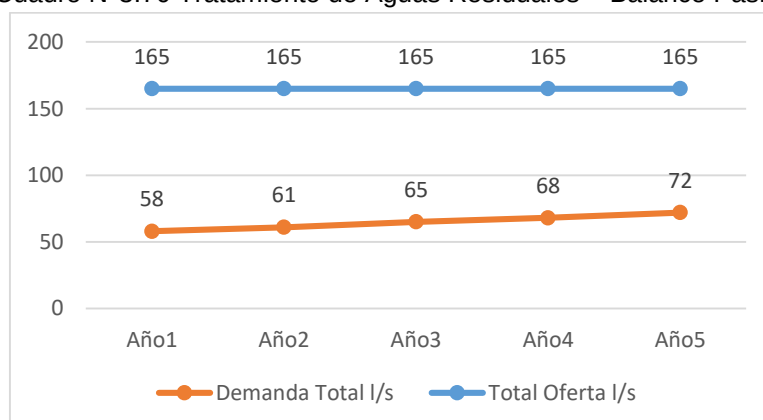


Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando actualmente un total de 45 l/s. La PTAR de Lodos Activados tiene una capacidad de tratamiento de 165 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.70 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Pasivo

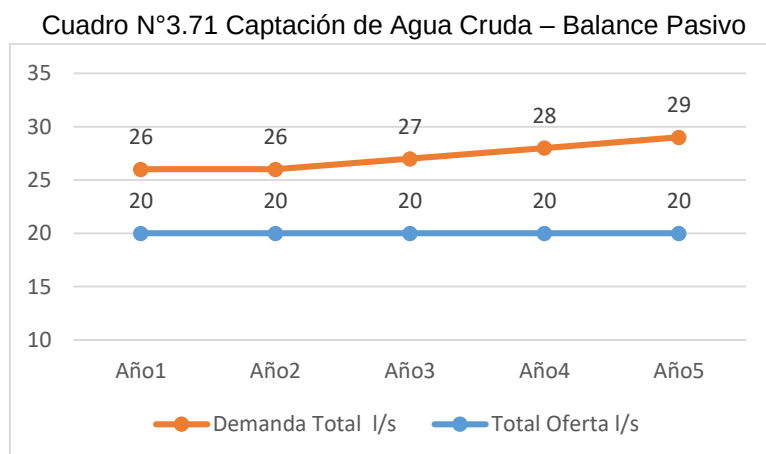


3.13. APLAO

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua, está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 20.0 l/s.

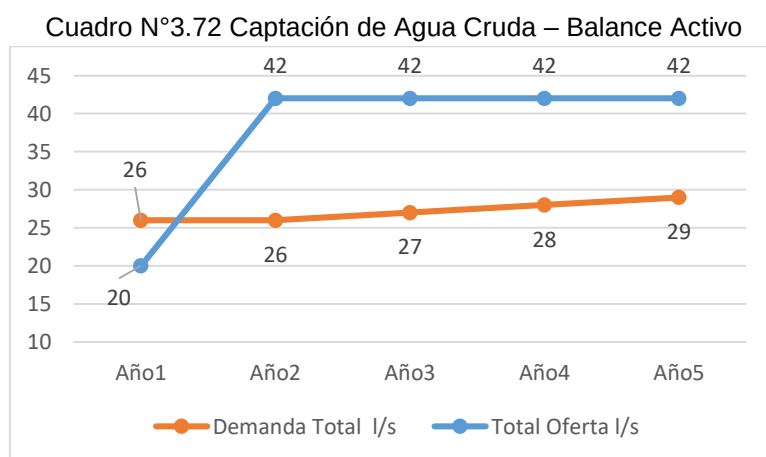
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el almacenamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en los Distritos de Aplao y Huancarqui de la Provincia de Castilla, Ampliación de captación 22 l/s.

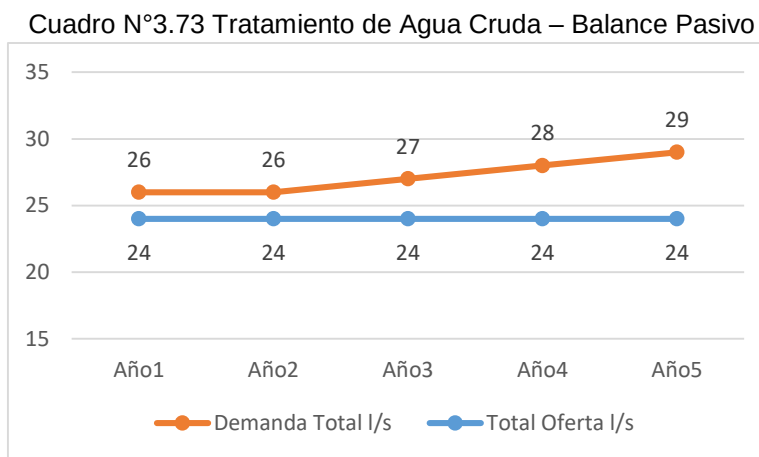
En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.



Tratamiento de Agua Cruda

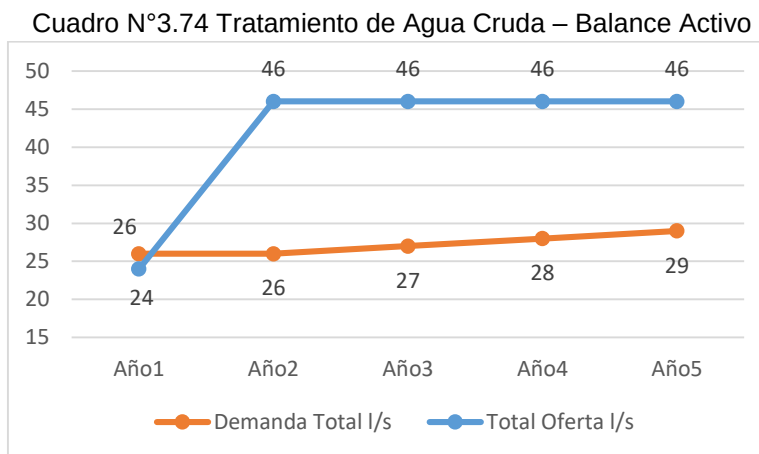
De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de tratado en los diferentes sistemas de tratamiento, alcanzando una producción total de 24 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de producción, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el almacenamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

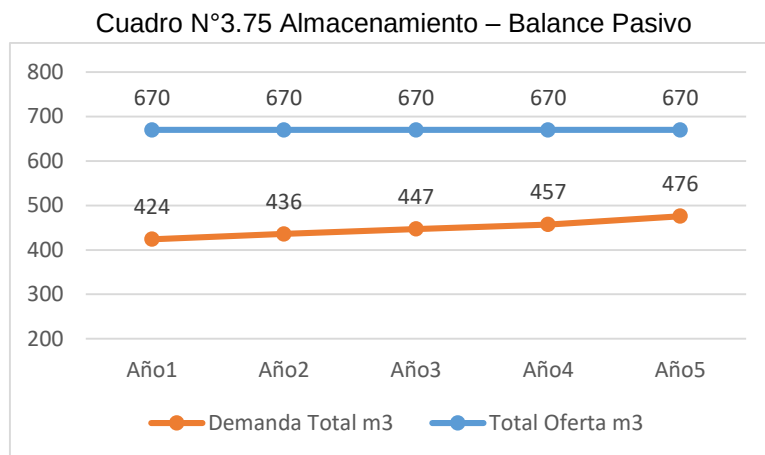
Año 2: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado en los Distritos de Aplao y Huancarqui de la Provincia de Castilla, Ampliación de tratamiento 22 l/s.



Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 670 m3.

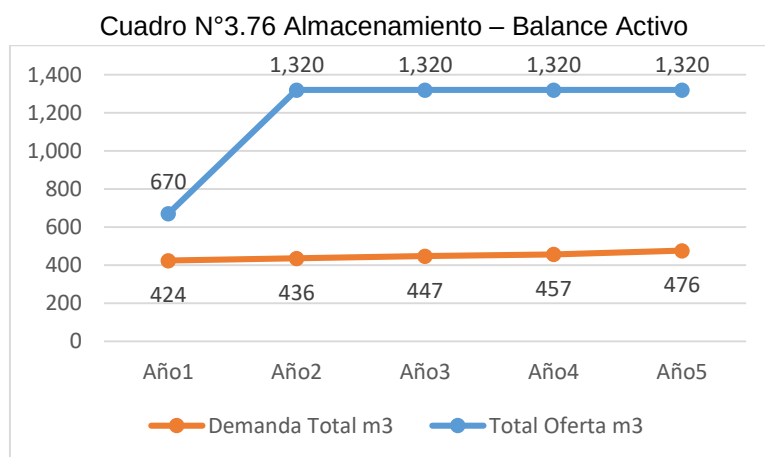
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el almacenamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

- Año 2: Construcción de Reservoirio Huancarqui 140 m3)
- Año 2: Construcción de Reservoirio Quiacay (10 m3)
- Año 2: Construcción de Reservoirio Acoy (20 m3)
- Año 2: Construcción de Reservoirio Caspani (50 m3)
- Año 2: Construcción de Reservoirio Casquina (80 m3)
- Año 2: Construcción de Reservoirio Cosos (105 m3)
- Año 2: Construcción de Reservoirio Aplao (200 m3)
- Año 2: Construcción de Reservoirio Barranca (45 m3)

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.

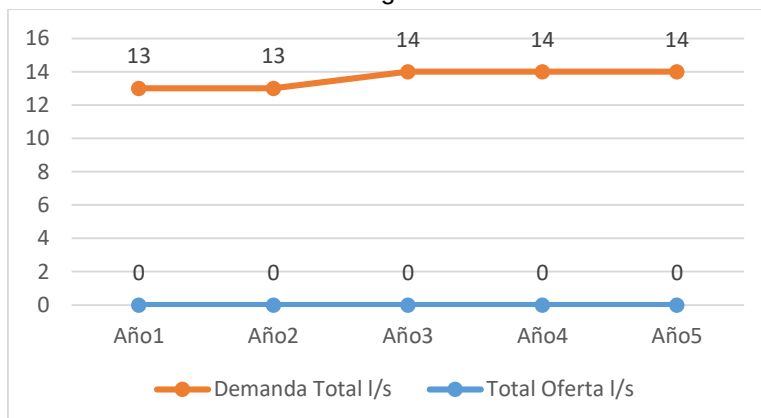


Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 0 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.77 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Pasivo

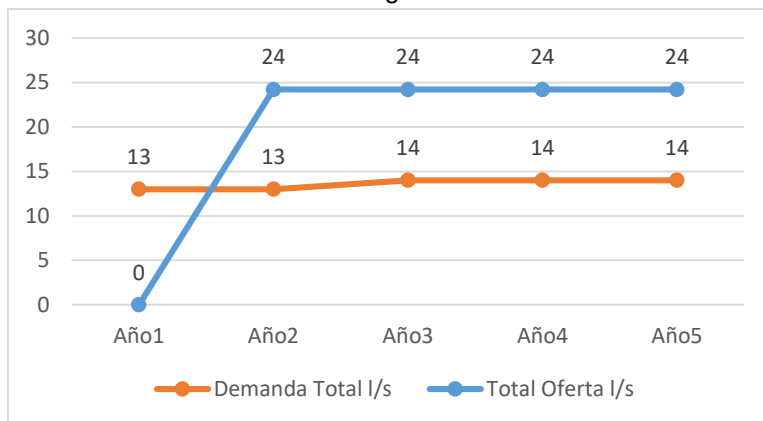


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

- Año 2: Construcción de PTAR (Huancarqui 4.98 LPS)
- Año 2: Construcción de PTAR Caspani (4.01 LPS)
- Año 2: Construcción de PTAR Quiscay (0.17LPS)
- Año 2: Construcción de PTAR Cosos – Casquina - Aplao (13.11 LPS)
- Año 2: Construcción de PTAR Barranca (0.28 LPS)
- Año 2: Construcción de PTAR Alto Barranca (0.81 LPS)
- Año 2: Construcción de PTAR Acoy (0.87 LPS)

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.78 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Activo



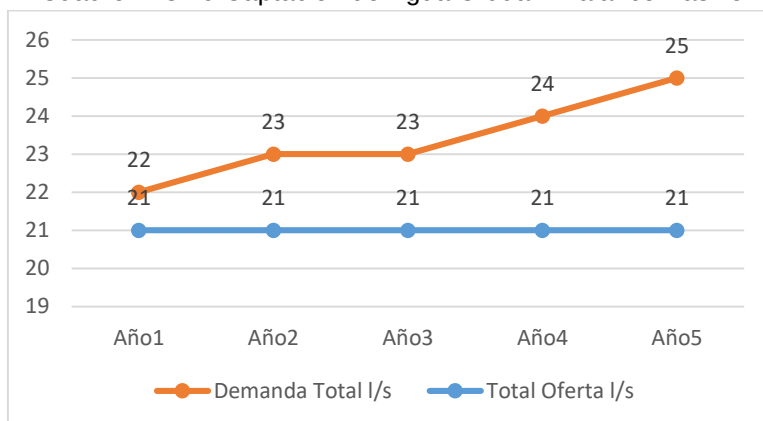
3.14. LA JOYA

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua, está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 20 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.

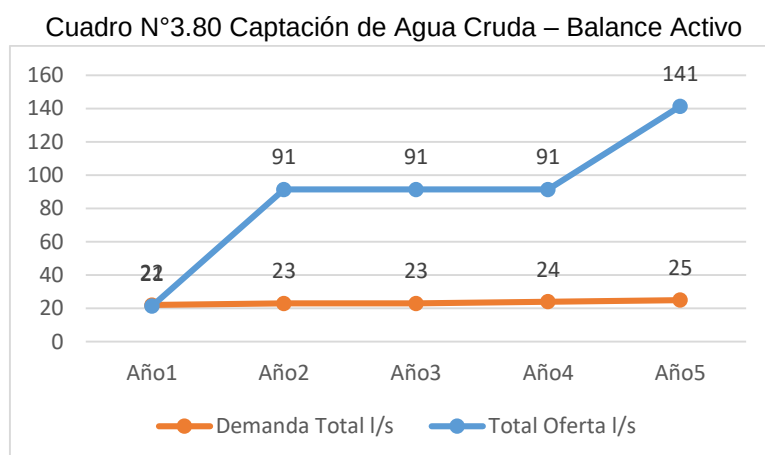
Cuadro N°3.79 Captación de Agua Cruda – Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Proyecto “Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la localidad de La Joya”. Captación 70 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.

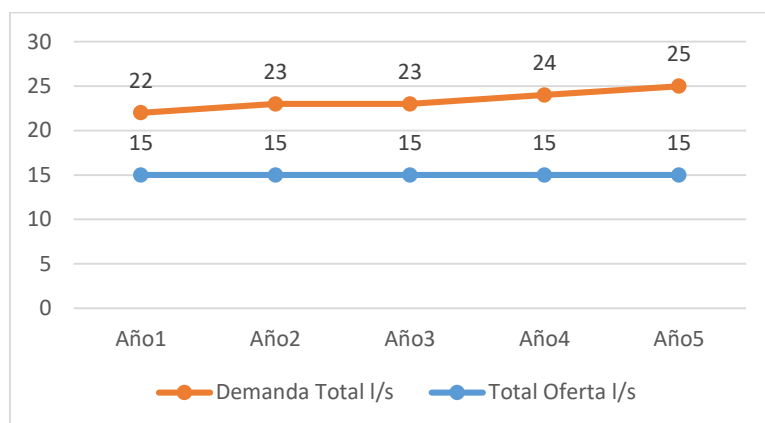


Tratamiento de Agua Cruda

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de tratado en los diferentes sistemas de tratamiento, alcanzando una producción total de 15 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de producción, considerando la demanda estimada anteriormente.

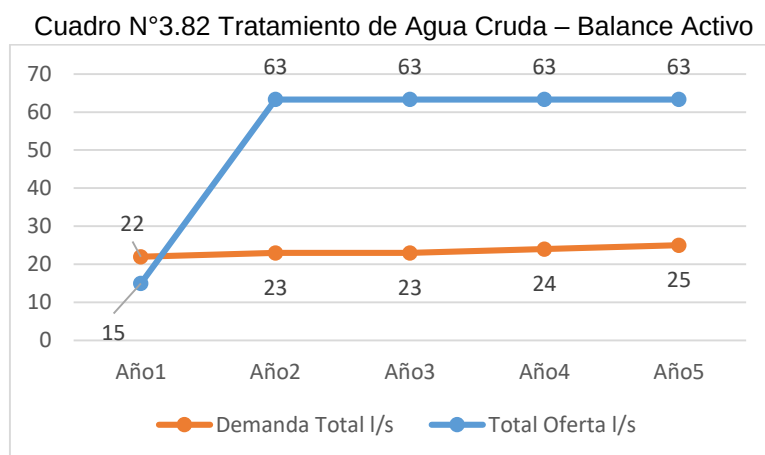
Cuadro N°3.81 Tratamiento de Agua Cruda – Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Proyecto “Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la localidad de La Joya”. Ampliación de Planta de Tratamiento de 48 l/s

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

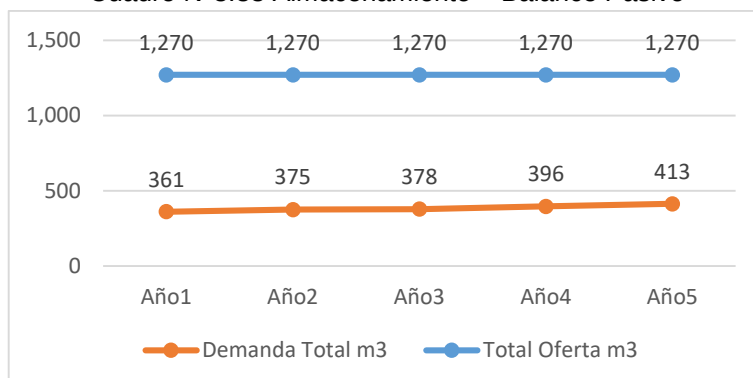


Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 1 270 m³.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.83 Almacenamiento – Balance Pasivo

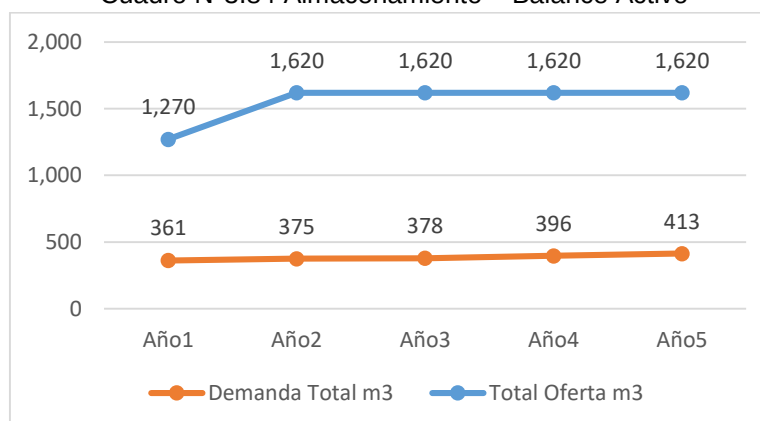


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el almacenamiento en determinadas zonas sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Proyecto “Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la localidad de La Joya”.
Construcción de un Reservoirio apoyado de 350 m³

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.84 Almacenamiento – Balance Activo

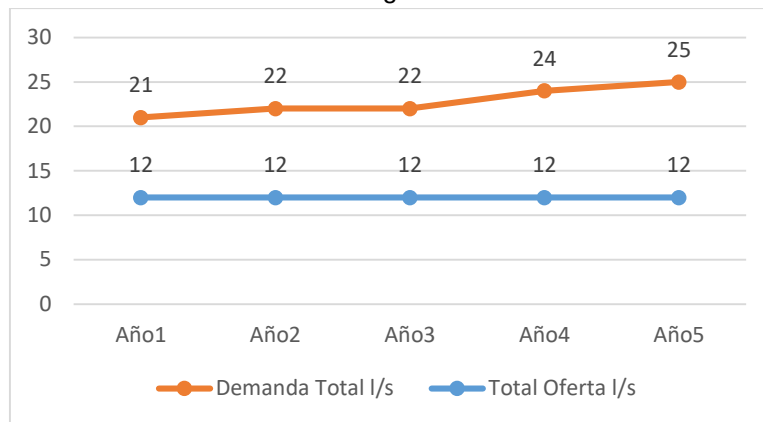


Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 12 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.85 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Pasivo

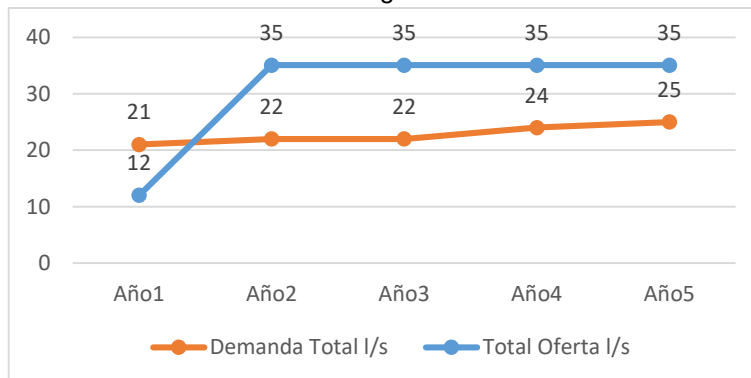


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Proyecto “Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de la localidad de La Joya”. PTAR Tratamiento Lodos Activados, 23.05 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.86 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Activo

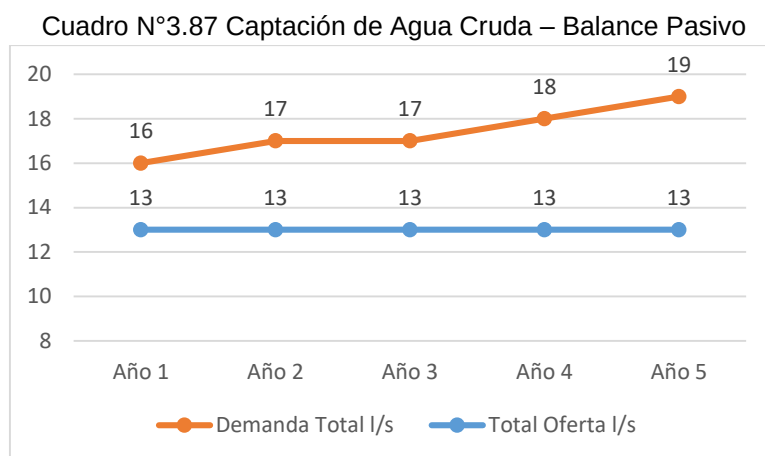


3.15. CHIVAY

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales o subterráneas, alcanzando una captación total de 10.5 l/s.

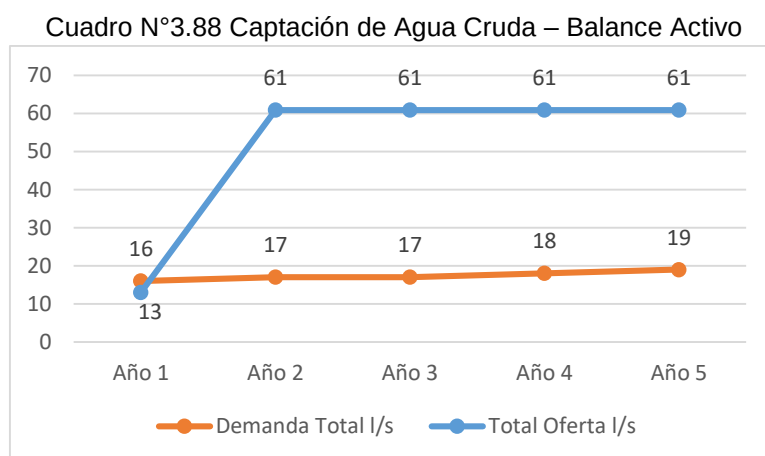
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Chivay, Provincia de Caylloma, Arequipa. Ampliación Sistema de Captación 47.88 lps

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.



Tratamiento de Agua Cruda

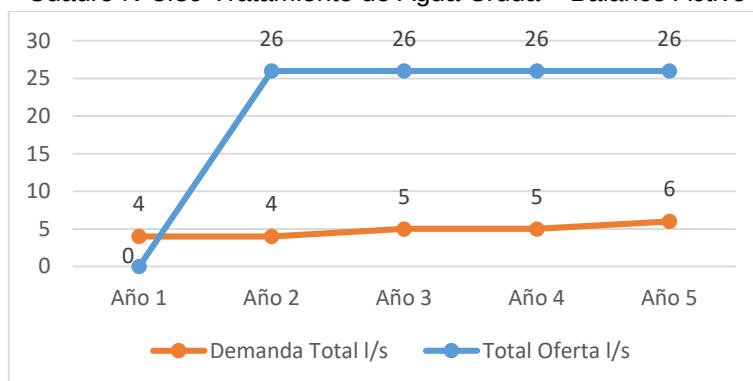
En la localidad de Chivay, no se cuenta con PTAP, se cuenta con una galería filtrante de 5.2 l/s que se encuentra saturada, la cual no se puede aumentar su capacidad.

Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Chivay, Provincia de Caylloma, Arequipa. PTAP de 26l/s

Se construirá una planta de tratamiento de agua potable de 26 l/s para remplazar las galerías filtrantes por estar en mal estado por el tiempo que tiene y cubrir la demanda requerida

Cuadro N°3.89 Tratamiento de Agua Cruda – Balance Activo

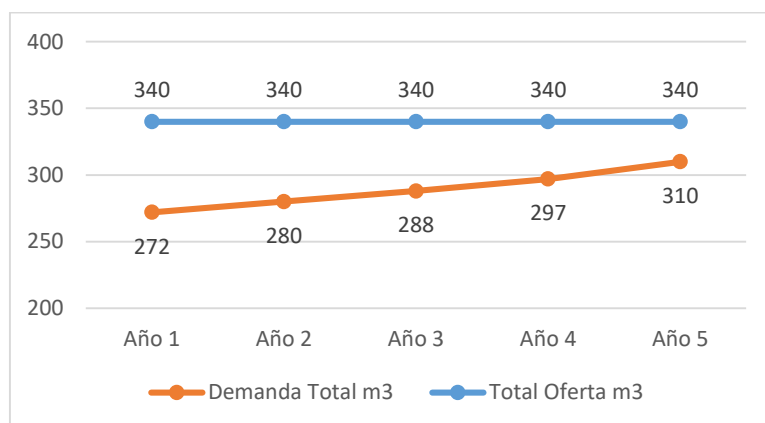


Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 340 m³.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.90 Almacenamiento – Balance Pasivo

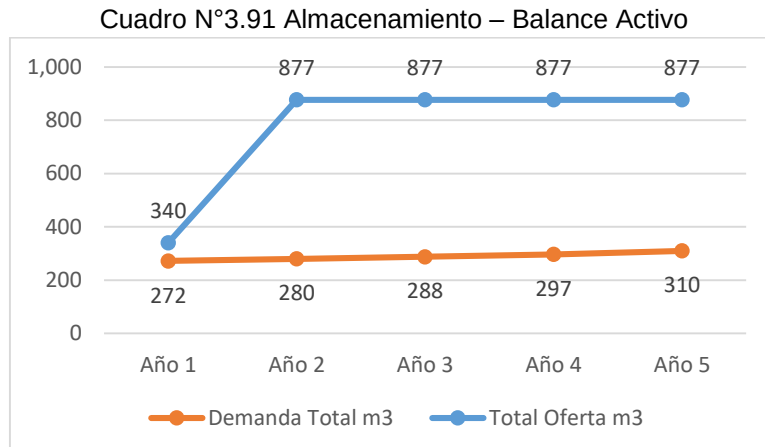


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el almacenamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Reservorio R3 de 358 m3

Año 2: Reservorio R3 de 179 m3

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.

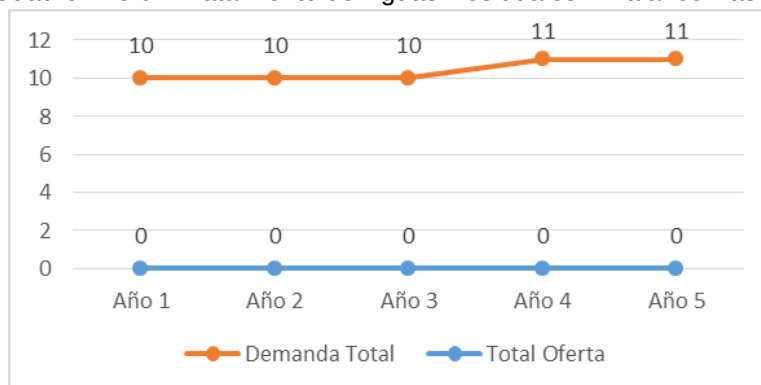


Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 0 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.92 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Pasivo

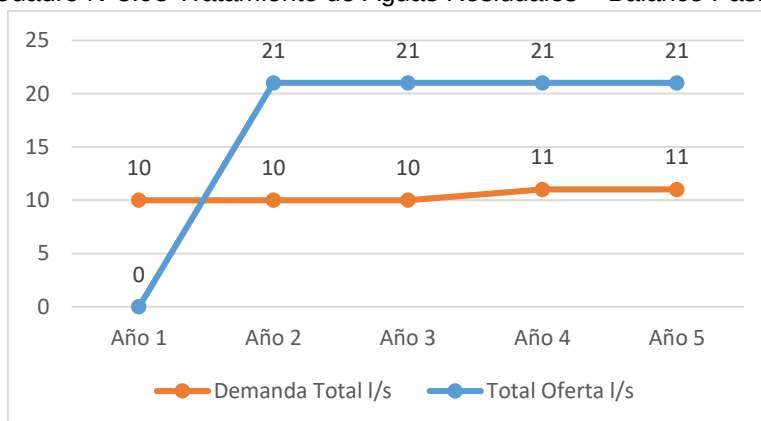


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 2: Ampliación, Renovación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de Chivay, Provincia de Caylloma, Arequipa. Se construirá una PTAR de 21 lps

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.93 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Pasivo

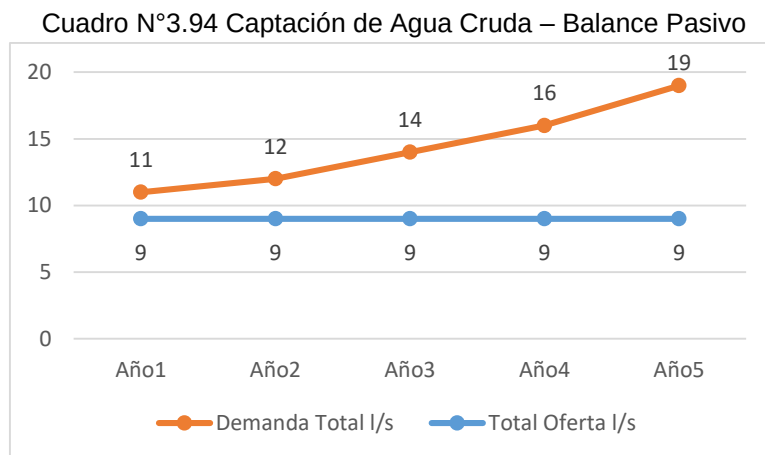


3.16. CHUQUIBAMBA

Captación

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 8.2 l/s.

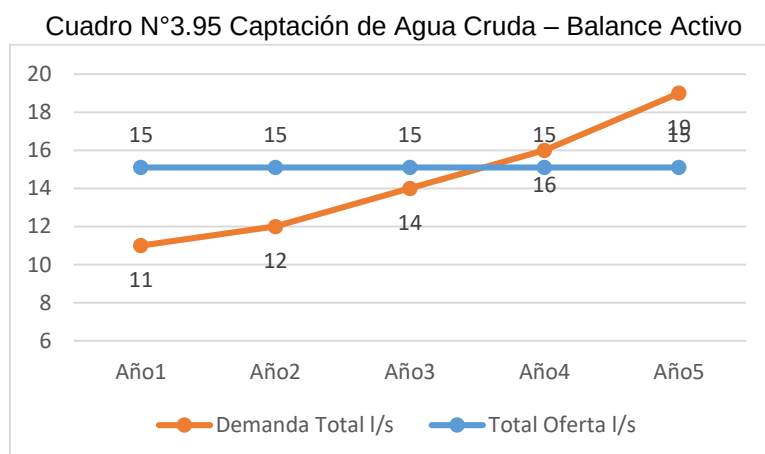
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la localidad de Chuquibamba, Distrito de Chuquibamba. Ampliación Captación Chuquibamba 6 l/s

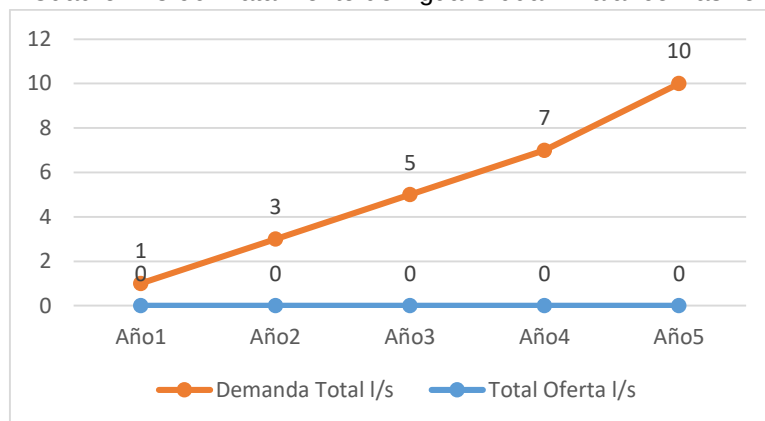
En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación, considerando las obras planteadas.



Tratamiento de Agua Cruda

No se cuenta con planta de tratamiento de agua potable ya que solo se tiene galerías filtrantes las cuales no se pueden ampliar por tal motivo se construirá planta de tratamiento de agua potable para cubrir la demanda.

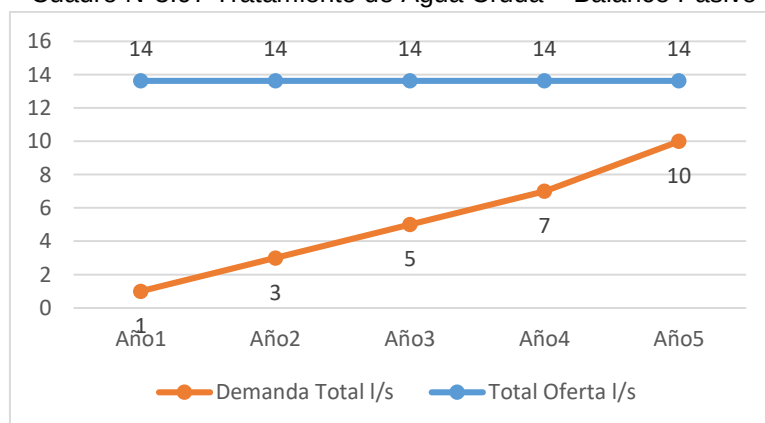
Cuadro N°3.96 Tratamiento de Agua Cruda – Balance Pasivo



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en la captación sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario en la localidad de Chuquibamba, Distrito de Chuquibamba. PTAP 13.63 l/s.

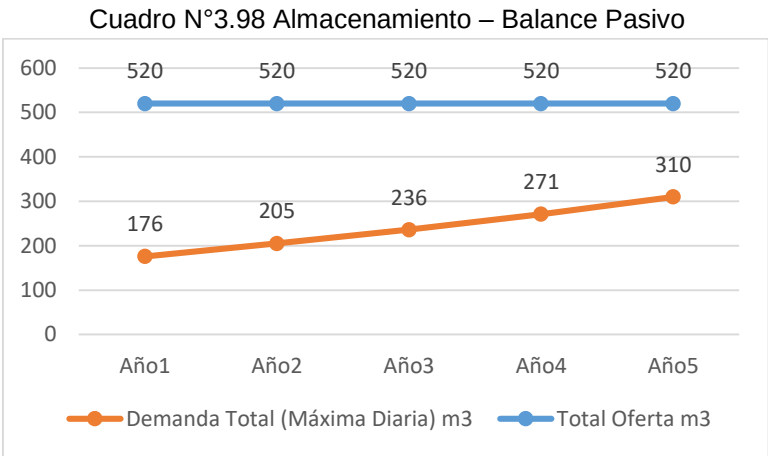
Cuadro N°3.97 Tratamiento de Agua Cruda – Balance Pasivo



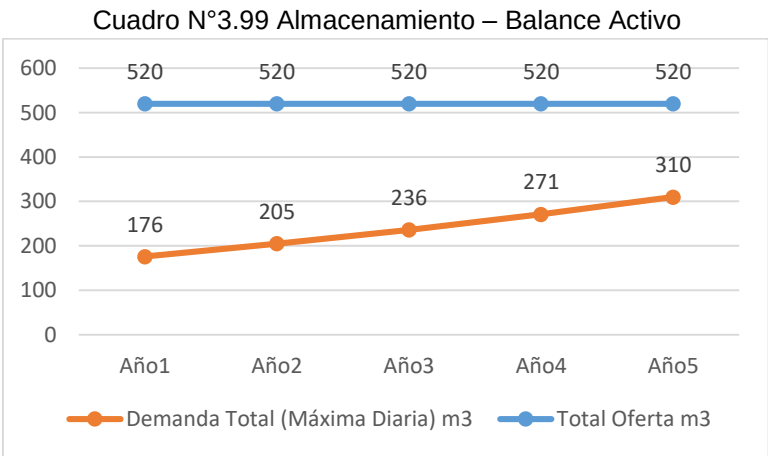
Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 520 m³.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado no se han considerado obras complementarias por no ser necesarias.

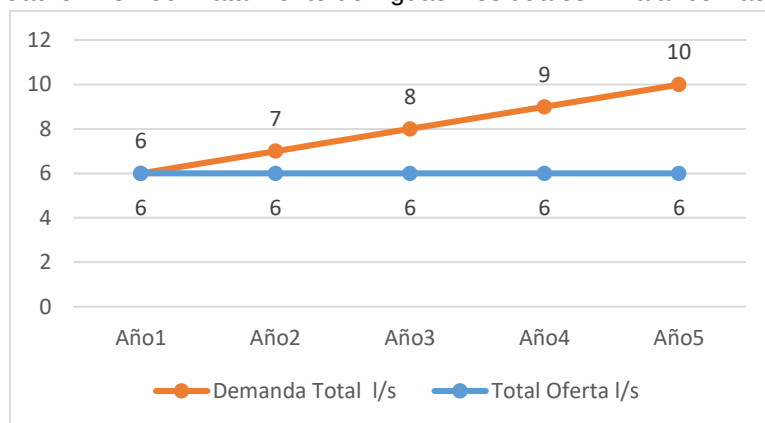


Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 3.3 l/s. En el gráfico siguiente se aprecia el

balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.

Cuadro N°3.100 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Pasivo

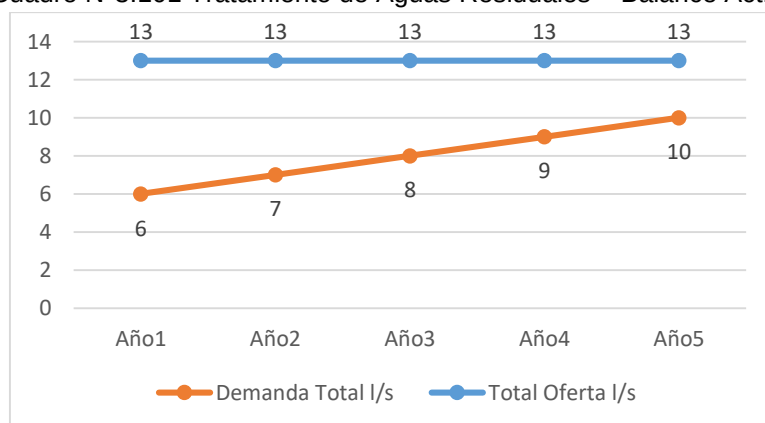


Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Ampliación PTAR en 7 lps y Mej del PTAR Existente

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.

Cuadro N°3.101 Tratamiento de Aguas Residuales – Balance Activo

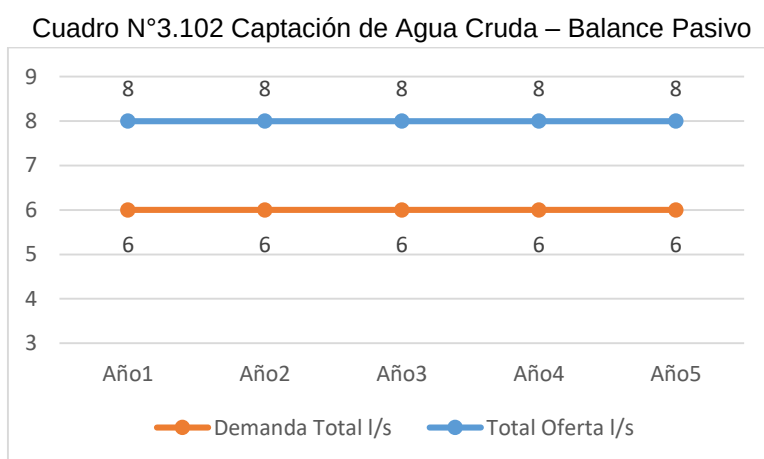


3.17. COTAHUASI

Captación

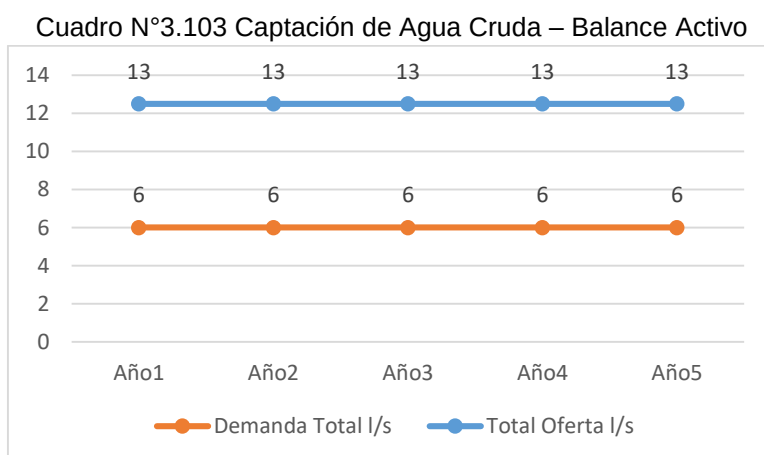
De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad de captación del sistema de agua está dada por el caudal de explotación de aguas superficiales, alcanzando una captación total de 7.8 l/s.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de captación, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado únicamente se plantea rehabilitación de las galerías filtrantes.

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de captación.

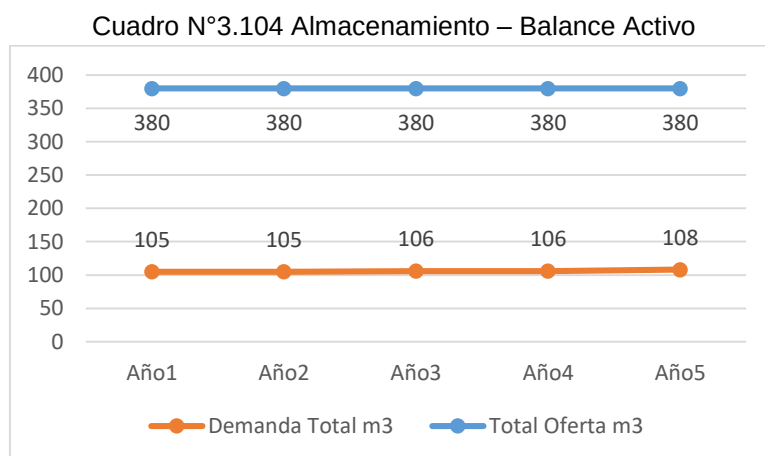


Almacenamiento

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema de agua está dada por el caudal de almacenamiento, alcanzando un total de 380 m3.

Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado únicamente se plantea rehabilitación de los reservorios.

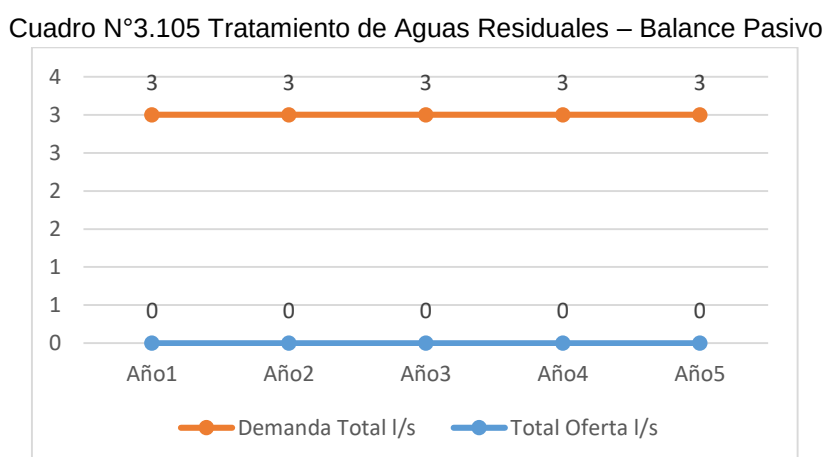
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de almacenamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.



Tratamiento de Aguas Residuales

De acuerdo al diagnóstico operacional, la capacidad del sistema está dada por el caudal de tratamiento, alcanzando un total de 0 l/s.

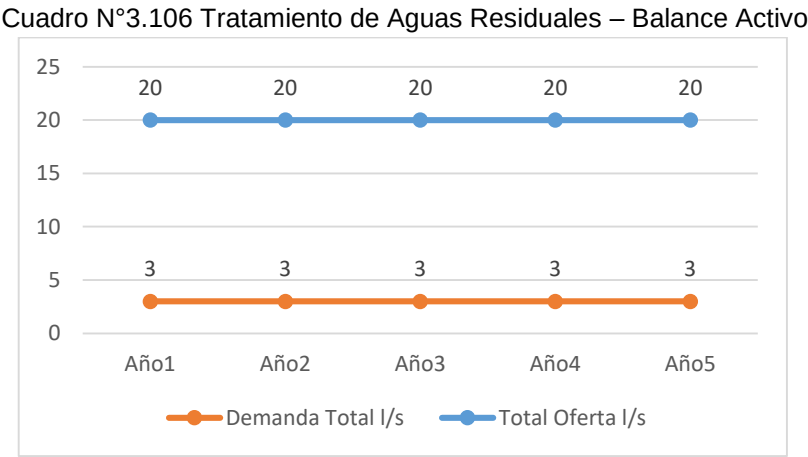
En el gráfico siguiente se aprecia el balance pasivo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando la demanda estimada anteriormente.



Para todo el horizonte del Plan Maestro Optimizado se plantea que el déficit en el tratamiento sea compensado mediante obras de rehabilitación y ampliación.

Año 1: Entrará en operación una PTAR de lodos activados de 20 l/s

En el gráfico siguiente se aprecia el balance activo de la oferta y demanda de tratamiento, considerando las obras planteadas.



Capítulo 4 : PROGRAMA DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

4.1 PROGRAMA DE INVERSIONES

El Programa de Inversiones ha sido determinado en base al diagnóstico operacional realizado a cada localidad del ámbito de la empresa, en relación a los balances de oferta – demanda para cubrir los requerimientos de los servicios de saneamiento. Este programa esta formulado en base a estudios técnicos debidamente sustentados.

El programa de inversiones de SEDAPAR S.A. propuesto para el quinquenio regulatorio 2020-2024 asciende a un total de S/. 2 294,2 millones. De este monto, la inversión en el servicio de agua potable suma S/. 1 308,4 millones (57%) y las inversiones en el servicio de alcantarillado S/. 985,7 millones (43%).

Cuadro N° 4.1 Resumen Programa de Inversiones

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	INVERSIÓN EN SOLES (SIN IGV)					
	TOTAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
SEDAPAR	800,886,915	195,080,592	211,889,907	220,007,275	88,101,248	85,807,893
G.CENTRAL	1,118,327,840	1,039,436,887	78,890,953			0
G.REGIONAL	68,588,973		68,588,973		0	0
G. MUNICIPAL	306,425,754	285,259,868	21,165,887	0	0	0
TOTAL	2,294,229,481	1,519,777,346	380,535,719	220,007,275	88,101,248	85,807,893
	2,294,229,481					

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A

Cuadro N° 4.2 Fuentes de Financiamiento del Programa de Inversiones

LOCALIDAD	Recursos Propios	Donaciones y transferencias	Total	%
AREQUIPA METROPOLITANA	653,361,496	188,535,346	841,896,842	36.70%
PROVINCIAS	147,525,418	1,304,807,221	1,452,332,639	63.30%
TOTAL	800,886,915	1,493,342,567	2,294,229,481	100%

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A

4.1.1. Programa de Inversiones por Localidad

4.1.1.1 Inversiones en Arequipa Metropolitana

Las inversiones programadas para el quinquenio regulatorio 2015-2020 en Arequipa Metropolitana suman S/. 841,8 millones (36.7% de la inversión total a nivel EPS). De este monto, en el servicio de agua potable se invertirán S/. 544,8 millones; y en el servicio de alcantarillado S/. 297,0 millones de soles, cifras que representan el 65% y 35% del total, respectivamente.

En el siguiente cuadro se detalla las inversiones para el siguiente quinquenio:

Cuadro N°4.3 Proyectos de Inversión en Arequipa Metropolitana

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AQP CCE 001 - EVALUACIÓN DEL RIESGO EN SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN EL MARCO DE UN PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA (PCC)	IDEA	SEDAPAR	352,000		33,000	319,000		
AQP CCE 002 - AMPLIACIÓN DEL LABORATORIO DE AGUAS RESIDUALES PARA SUELO Y AIRE	IDEA	SEDAPAR	721,600	67,650	653,950			
AQP CCE 003 - CREACIÓN DE SOFTWARE PARA SISTEMA DE GESTIÓN DE CONTROL DE CALIDAD Y EFLUENTES	IDEA	SEDAPAR	64,000		6,000	58,000		
AQP CCE 004 - OPTIMIZACIÓN DEL LABORATORIO FÍSICOQUÍMICO DE AGUA POTABLE DEL DPTO. CONTROL DE CALIDAD Y EFLUENTES EN LA PTAP MIGUEL DE LA CUBA IBARRA	IDEA	SEDAPAR	3,592,000	336,750	3,255,250			
AQP CCE 005 - Esfuerzos de conservación de la cuenca Quilca - Chili en el marco de los Mecanismos de Retribución Ecosistémica	IDEA	SEDAPAR	2,800,000	262,500	2,537,500			
AQP CCE 006 - ADQUISICIÓN DE EQUIPOS PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA FRECUENCIA MÍNIMA DE MUESTREO AREQUIPA METROPOLITANA	IDEA	SEDAPAR	281,600	26,400	255,200			
AQP CCE 007 - MANTENIMIENTO Y MEJORA CONTINUA DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD BASADO EN EL CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS DE LA NTP ISO/IEC 17025:2017 "REQUISITOS	IDEA	SEDAPAR	432,000	432,000				
AQP CCE 008 - INVERSIÓN ECOSISTÉMICA EN INFRAESTRUCTURA VERDE "ESTUDIO DE CALIDAD AGUAS FUENTE DE APROVISIONAMIENTO PTAPs SEDAPAR (REPRESAS CUENCA ALTA QUILCA – CHILI)"	IDEA	SEDAPAR	448,000	42,000	203,000	203,000		
AQP CCE 009 - ACREDITACIÓN DE PÁMETROS SULFATOS, CLORUROS, DUREZA TOTAL, ARSENICO, BORO, HIERRO, MANGANESO Y OTROS MAS; PARA LOS LABORATORIOS DEL DPTO. DE CONTROL DE CALIDAD Y EFLUENTES	IDEA	SEDAPAR	429,788	40,293	295,439	94,056		
AQP CCE 010 - Equipamiento para el Estudio Limnológico del Sistema de Represas de la Cuenca Chili: Pañe, El Fraile, Pillones, Bamputañe, Chalhuanca	IDEA	SEDAPAR	2,080,000	2,080,000				
AQP CCE 011 - Optimización de la Fiscalización VMA en la Región Arequipa durante el periodo 2020-2024 acorde al DS 021-2009-Vivienda y su modificatoria DS 001-2015-Vivienda	IDEA	SEDAPAR	2,681,600	727,400	488,550	488,550	488,550	488,550
AQP CCE 012 - Caracterización de todas las fuentes de agua de consumo doméstico, evaluar el tratamiento actual y recomendar mejoras de infraestructura y de operación necesarias	IDEA	SEDAPAR	4,800,000	4,800,000				
AQP PROD 001 - Construcción de Oficina de Operador en la Toma Tomilla - Arequipa	IDEA	SEDAPAR	166,400	15,600	150,800			
AQP PROD 002 - AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE LIMPIEZA DE REJILLAS, ADECUACIÓN CAUDALÍMETRO ULTRASONICO CLANPOUN y VALVULA DE CONTROL DE CAUDAL AUTOMATIZADO DE LA TOMA TOMILLA	IDEA	SEDAPAR	1,079,044	101,160	977,884			
AQP PROD 003 - IMPLEMENTACIÓN DE SCRUBBER EN LA TOMA TOMILLA y PTAP LA TOMILLA	IDEA	SEDAPAR	2,759,561	86,236	172,473	2,500,852		
AQP PROD 004 - IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE OZONIFICACIÓN EN LA TOMA TOMILLA y PTAP MIGUEL DE LA CUBA	IDEA	SEDAPAR	16,128,000	504,000	1,008,000	7,308,000	7,308,000	
AQP PROD 005 - Construcción de cercos perimetricos de la Boca Toma Miguel de la Cuba	IDEA	SEDAPAR	521,372	16,293	195,515	309,565		
AQP PROD 006 - AUTOMATIZACIÓN DEL SISTEMA DE LIMPIEZA DE REJILLAS, DE BOCA LA TOMA PTAP MIGUEL DE LA CUBA	IDEA	SEDAPAR	1,348,020	42,126	84,251	610,822	610,822	
AQP PROD 007 - IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMA DE DE ULTRA FILTRACIÓN EN LAS PTAPs TOMILLA y MIGUEL DE LA CUBA	IDEA	SEDAPAR	17,203,200	537,600	1,075,200	7,795,200	7,795,200	
AQP PROD 008 - DOTACIÓN DE AGUA POTABLE A LA PTAR ESCALERILLA - CONO NORTE	IDEA	SEDAPAR	2,099,472	2,099,472				
AQP DIST 001 - Empalme de Apoyo al Reservorio N-4	IDEA	SEDAPAR	507,680			507,680		
AQP DIST 002 - Empalme de Apoyo al Reservorio R-30	IDEA	SEDAPAR	760,000		760,000			
AQP DIST 003 - Empalme de Desagüe en 19 Reservorios	IDEA	SEDAPAR	5,244,800	3,572,250	1,672,550			
AQP DIST 004 - RENOVACIÓN DE CÁMARAS REGULADORAS DE PRESIÓN AREQUIPA METROPOLITANA	IDEA	SEDAPAR	5,116,800	1,420,475	1,287,775	1,193,775	1,214,775	
AQP DIST 005 - Renovación de Grifos Contra Incendio	IDEA	SEDAPAR	340,909	173,160	167,749			
AQP DIST 006 - Renovación de Línea de Conducción L4 y adecuación de salida de reservorio R11	IDEA	SEDAPAR	2,508,000	2,508,000				
AQP DIST 007 - Renovación de Redes por Mayores Incidencias	IDEA	SEDAPAR	5,120,000	480,000	1,450,000	2,070,000	1,120,000	
AQP DIST 008 - RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA AVENIDA INDEPENDENCIA - CERCADO DE AREQUIPA	IDEA	SEDAPAR	3,191,672	99,740	199,480	2,892,453		
AQP DIST 009 - ADQUISICIÓN DE DATA LOGGER PARA CONTROL DE PRESIONES EN AREQUIPA METROPOLITANA	IDEA	SEDAPAR	378,000	378,000				
AQP DIST 010 - ADQUISICIÓN E INSTALACIÓN DE VALVULAS DE SECCIONAMIENTO EN LÍNEA DE CONDUCCIÓN DEPENDIENTES DEL LA PTAP MIGUEL DE LA CUBA IBARRA	IDEA	SEDAPAR	1,010,194	31,569	63,137	915,488		
AQP DIST 011 - CAMBIO DE TRAZO DE LÍNEA DE CONDUCCIÓN AV. GOYENECHE (CALLE PUNO - MANUEL M. NAJAR)	IDEA	SEDAPAR	632,011	19,750	39,501	572,760		
AQP OPE 001 - AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA PRIMARIO DE AGUA POTABLE DEL CONO SUR ESTE DE AREQUIPA - DISTRITOS DE MARIANO MELGAR, PAUCARPATA, J.L.B. Y RIVERO, CHARACATO, SABANDÍA Y SOCABAYA - DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	IDEA	SEDAPAR	174,960,643	16,402,560	48,254,961	52,404,561	57,898,560	
AQP OPE 002 - MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LOS DISTRITOS DE SACHACA, TIABAYA Y LA LOCALIDAD DE CONGATA, DISTRITO DE UCHUMAYO- AREQUIPA	2382190	SEDAPAR	56,726,018	0	35,731,182	20,994,836		0
AQP OPE 003 - MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE AGUAS RESIDUALES ZONA AV. VENEZUELA, AV. LA MARINA Y AV. ALFONSO UGARTE - AREQUIPA	382611	SEDAPAR	25,073,831					25,073,831

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AQP OPE 004 - Reforzamiento y Ampliación del Colector Independencia tramo Av. La Marina Norte - Pte. Grau	IDEA	SEDAPAR	1,259,040	39,345	78,690	1,141,005		
AQP OPE 005 - Rehabilitación de Colectores entre Av. Calle Jorge Chavez y Av. Manuel Muñoz Najar	IDEA	SEDAPAR	1,214,934	37,967	75,933	1,101,034		
AQP OPE 006 - Ampliación y Renovación de Colectores Parte baja de Distritos de Mariano Melgar y Paucarpata	IDEA	SEDAPAR	1,046,448	32,702	1,013,747			
AQP OPE 007 - AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE COLECTORES DE ALCANTARILLADO EN LOS DISTRITOS DE CHARACATO, SABANDIA Y SOCABAYA DE LA PROVINCIA DE AREQUIPA - DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	2375720	SEDAPAR	24,633,262	24,633,262				
AQP REC 001 - RENOVACION DE ALCANTARILLADO SANITARIO DE AREQUIPA METROPOLITANA - TRAMOS QUE CUMPLIERON SU VIDA UTIL	IDEA	SEDAPAR	71,094,718	50,404,307	10,345,206	10,345,206		
AQP REC 002 - Renovación y Aumento de Diámetro Colector Pampa de Camarones	IDEA	SEDAPAR	10,983,243		10,983,243			
AQP REC 003 - Renovación y Aumento de Diámetro Emisor Huaranguillo	IDEA	SEDAPAR	11,000,498		11,000,498			
AQP TIC 001 - SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN OPERACIONAL	IDEA	SEDAPAR	2,500,000	1,250,000	1,250,000			
AQP TIC 002 - SISTEMA ERP ADMINISTRATIVO FINANCIERO	IDEA	SEDAPAR	2,500,000				1,250,000	1,250,000
AQP TIC 003 - INTEGRACIÓN DE LOS SISTEMAS EMPRESARIALES A LOS SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN	IDEA	SEDAPAR	1,000,000				1,000,000	
AQP TIC 004 - SISTEMAS DE APOYO EMPRESARIAL Y SOPORTE ADMINISTRATIVO	IDEA	SEDAPAR	1,220,000		1,220,000			
AQP TIC 005 - CONSULTORIA DE OPERACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE SEGURIDAD DE INFORMACIÓN - SGSI	IDEA	SEDAPAR	360,000	120,000	120,000	120,000		
AQP TIC 006 - IMPLEMENTACIÓN DE KIOSCOS MULTISERVICIOS	IDEA	SEDAPAR	500,000	250,000	250,000			
AQP TIC 007 - CENTRAL TELEFÓNICA PBX EN LA NUBE	IDEA	SEDAPAR	200,000		50,000	50,000	50,000	50,000
AQP TIC 008 - FUNCIONARIO DIGITAL	IDEA	SEDAPAR	90,000	30,000	30,000	30,000		
AQP TIC 009 - GESTIÓN Y AUTOMATIZACIÓN DE SEGURIDAD INFORMÁTICA	IDEA	SEDAPAR	700,000	700,000				
AQP TIC 010 - OUTSOURCING DE IMPRESIÓN Y COMPUTADORAS	IDEA	SEDAPAR	2,000,000	400,000	400,000	400,000	400,000	400,000
AQP TIC 011 - LICENCIAMIENTO DE SOFTWARE INSTITUCIONAL	IDEA	SEDAPAR	2,500,000	500,000	500,000	500,000	500,000	500,000
AQP TIC 012 - RENOVACIÓN DE EQUIPOS DE COMUNICACIÓN SWITCHING INSTITUCIONAL	IDEA	SEDAPAR	1,500,000					1,500,000
AQP TIC 013 - MEJORAMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA RED DE DATOS Y ELÉCTRICA DE LAS SEDES DESCENTRALIZADAS	IDEA	SEDAPAR	3,000,000	1,500,000	1,500,000			
AQP TIC 014 - IMPLEMENTACIÓN DE LA REPLICACIÓN REMOTA ENTRE LAS SEDES DE SEDAPAR	IDEA	SEDAPAR	2,000,000			2,000,000		
TICAQP015 - SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN COMERCIAL	IDEA	SEDAPAR	2,000,000	2,000,000				
TICAQP016 - IMPLEMENTACIÓN Y/O MEJORAMIENTO DE LOS DATAROOMS DE LAS SEDES DESCENTRALIZADAS	IDEA	SEDAPAR	1,700,000	1,700,000				
AQP Gre 001 - CAPACITACIÓN PERSONAL DE SEDAPAR S.A. PLAN DE FORTALECIMIENTO DE CAPACIDADES EMPRESARIALES	IDEA	SEDAPAR	2,601,144	715,315	471,457	471,457	471,457	471,457
AQP OMA 001 - ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE ADECUACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL (PAMA's) a considerar en el PMO quinquenio 2019-2024	IDEA	SEDAPAR	8,000,000	8,000,000				
AQP CO 001 - CONSULTORIA PARA MODELAMIENTO HIDRÁULICO	IDEA	SEDAPAR	320,000	320,000				
AQP CO 002 - EQUIPOS DE COMPUTO PARA MODELAMIENTO HIDRÁULICO	IDEA	SEDAPAR	240,000	240,000				
AQP CO 003 - MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS Y FUGAS DE AGUA POTABLE EN AREQUIPA METROPOLITANA	IDEA	SEDAPAR	2,240,320	2,240,320				
AQP CO 004 - PROGRAMA DE DETECCIÓN DE CONEXIONES CLANDESTINAS	IDEA	SEDAPAR	163,200	163,200				
AQP CO 005 - SOFTWARE PARA MODELAMIENTO HIDRÁULICO	IDEA	SEDAPAR	240,000	240,000				
AQP CO 006 - MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE MACROMEDICIÓN DE AREQUIPA METROPOLITANA	IDEA	SEDAPAR	5,425,200	5,425,200				
NVO 001 - RENOVACION DE COLECTOR SECUNDARIO CALLE ARICA, PIES LEONCIO PRADO, TEXAO, ALVARADO	IDEA	SEDAPAR	665,837	20,807	41,615	603,415		
NVO 002 - INSTALACION SUB COLECTOR 5TA CALLE UGARTÉ ESQ AV LA MARINA	IDEA	SEDAPAR	68,011	2,125	4,251	61,635		
NVO 003 - Creación Colector Av. Metropolitana y, Mejoramiento y Ampliación del Colector de Challapampa, Distrito de Yanahuara y Cerro Colorado, Provincia, Departamento y Región Arequipa* y mejoramiento del colector Arrayanes	IDEA	SEDAPAR	5,584,183	5,584,183				
NVO 004 - COLECTOR PROYECTO JR ICA N°109 PJ BUENOS AIRES	IDEA	SEDAPAR	30,763	961	1,923	27,879		
NVO 005 - RENOVACION Y AMPLIACION DEL COLECTOR ASC.URB DE INTERES SOCIAL LOS CRISTALES	IDEA	SEDAPAR	730,270	22,821	45,642	661,807		
NVO 006 - CAMBIO REDES DE DESAGUE CALLE RIVERO CDRA 5 (CALLE FILTRO - CALLE CARLOS LLOSA)	IDEA	SEDAPAR	274,165	8,568	17,135	248,462		
NVO 007 - CONSTRUCCION LINEA PARALELA A LA EXISTENTE PTAP "MIGUEL DE LA CUBA IBARRA"	IDEA	SEDAPAR	22,680,000	980,000	1,400,000	20,300,000	0	0
NVO 008 - REPARACION Y MANTENIMIENTO CERCO PERIMETRICO RESERVORIO N4	IDEA	SEDAPAR	37,622	3,527	34,095			
NVO 009 - CONSTRUCCION CERCOS PERIMETRICOS EN PROPIEDADES DE SEDAPAR	IDEA	SEDAPAR	1,889,286	177,121	1,712,166			
NVO 010 - CONSTRUCCION CERCO PERIMETRICO Y CASETA DE GUARDIANIA GALERIA FILTRANTE NUEVA ALBORADA - POZO TUBULAR, RESERVORIO R33 STA MARIA	IDEA	SEDAPAR	1,055,075	98,913	956,161			
NVO 011 - AMPLIACIÓN RED DE DESAGÜE CALLE JAVIER PÉREZ DE CUELLAR - JACOBO HUNTER	IDEA	SEDAPAR	343,719	32,117	311,601			
NVO 012 - INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE ALCANTARILLADO EN LA CALLE PRIMAVERA Y AV. CARACAS DISTRITO DE J. L. B. Y RIVERO	IDEA	SEDAPAR	192,797	192,797				
NVO 013 - AMPLIACIÓN RED DE DESAGÜE PJE MARTINETTY	IDEA	SEDAPAR	227,235	21,303	205,932			
NVO 014 - COLECTOR PLANTA CHILPINA	IDEA	SEDAPAR	131,317	12,311	119,006			

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
NVO 015 - MEJORAMIENTO EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL PASAJE LANIFICIO MZ. H Y J, DISTRITO DE JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO, AREQUIPA	IDEA	SEDAPAR	28,964		28,964			
NVO 016 - Ampliación de colectores de aguas residuales paralelos a la ribera del río Chili - Arequipa metropolitana, provincia, departamento y Región Arequipa	IDEA	SEDAPAR	3,284,390	3,284,390				
NVO 017 - Emisor APTASA	IDEA	SEDAPAR	318,503	318,503				
NVO 018 - CAMBIO DE REDES DE AGUA Y DESAGÜE EN EL PT SACHACA	IDEA	SEDAPAR	2,480,759	2,480,759				
NVO 019 - MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE EN EL PUEBLO TRADICIONAL CERRO VIEJO CERRO COLORADO	IDEA	SEDAPAR	1,823,308	1,823,308				
NVO 020 - MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE DESAGÜE EN EL CONJUNTO HABITACIONAL IGNACIO ÁLVAREZ THOMAS, DISTRITO DE UCHUMAYO, PROVINCIA AREQUIPA – AREQUIPA	IDEA	SEDAPAR	4,710,008	4,710,008				
NVO 021 - RENOVACIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LAS CALLE RIVERA, 28 DE JULIO, JIRON LOS CLAVELES, LAS ROSAS, LAS VIOLETAS, LOS LIRIOS, PUERTO MALDONADO, BUENOS AIRES Y PASAJE LIMA EN EL P.T. PAMPA DE CAMARONES	IDEA	SEDAPAR	554,213	554,213				
NVO 022 - AMPLIACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA ASOCIACION URBANIZADORA JOSE LUIS BUSTAMANTE Y RIVERO SECTOR II, III, VI; DEPENDIENTES DEL CIRCUITO N-29 CONO NORTE	IDEA	SEDAPAR	9,109,715	9,109,715				
NVO 023 - CAMBIO DE TUBERIAS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA URBANIZACION MANUEL PRADO- PAUCARPATA	IDEA	SEDAPAR	2,641,025	2,641,025				
NVO 024 - MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL MANANTIAL LA BEDOYA DISTRITO DE CHIGUATA- PROVINCIA Y DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	IDEA	SEDAPAR	13,720,852	429,320	13,278,600	12,932		
NVO 025 - Estudio de Riesgos de Desastres del Sistema de Abastecimiento de agua potable y alcantarillado de Arequipa Metropolitana	IDEA	SEDAPAR	435,000	435,000				
NVO 026 - IMPLEMENTACION PTAP "LA TOMILLA"	IDEA	SEDAPAR	29,491,750		1,707,112	27,784,638		
AQP CT 001 - IMPLEMENTACION DEL CATASTRO TECNICO DE AGUA POTABLE FASE II - AREQUIPA METROPOLITANA - PROGRAMA DE REDUCCION DE PERDIDAS	IDEA	SEDAPAR	8,183,636	6,765,795	1,417,841			
AQP CT 002 - IMPLEMENTACION DEL CATASTRO TECNICO DE ALCANTARILLADO FASE II - AREQUIPA METROPOLITANA	IDEA	SEDAPAR	11,178,349	5,046,011	4,205,518	1,926,820		
AQP CT 003 - MEJORA DE LA BASE GRAFICA - CATASTRO COMERCIAL AREQUIPA METROPOLITANA	IDEA	SEDAPAR	546,370	546,370				
AQP 006 - REFORZAMIENTO DE TALUD EN CORTE DEL RESERVOIRIO N-27 CONO NORTE	IDEA	SEDAPAR	550,376		550,376			
AQP 012 - MEJORAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL DEL EDIFICIO CENTRAL DE SEDAPAR S.A. AREQUIPA	IDEA	SEDAPAR	721,420	721,420				
AQP 014 - REFORZAMIENTO DE TALUD EN CORTE DE RESERVOIRIO N-26 CONO NORTE, AREQUIPA	IDEA	SEDAPAR	1,153,070	1,153,070				
AQP 023 - CONSTRUCCION DE EDIFICIO DEL SISTEMA OPERACIONAL DE LA EPS. SEDAPAR S.A	IDEA	SEDAPAR	3,329,967	104,061	208,123	3,017,783		
AQP 030 - Construcción de Almacén de Insumos Químicos PTAP "Miguel de la Cuba"	IDEA	SEDAPAR	7,068,992			7,068,992		
AQP 036 - ESTUDIO DE INVESTIGACION CALIDAD AGUAS DE REPRESAS CUENCA CHILI	IDEA	SEDAPAR	56,000	15,400	10,150	10,150	10,150	10,150
AQP 037 - ESTUDIO DE INVESTIGACION CALIDAD AGUAS DE REPRESAS CUENCA TAMBO	IDEA	SEDAPAR	72,000	19,800	13,050	13,050	13,050	13,050
AQP 056A - Renovación de reservorio R-3	IDEA	SEDAPAR	2,486,474			2,486,474		
AQP 056B - Renovación de los reservorios R-10	IDEA	SEDAPAR	3,529,990			3,529,990		
AQP 056C - Renovación de reservorio R11	IDEA	SEDAPAR	3,150,727		295,381	2,855,347		
AQP 056D - Renovación de reservorio R-2	IDEA	SEDAPAR	3,035,139			3,035,139		
AQP BM 004 - CREACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEPENDIENTES DEL RESERVOIRIO N-31 Y ALCANTARILLADO SANITARIO DEL DISTRITO DE CERRO COLORADO	369620	MVCS	100,595,294	100,595,294				
AQP BM 005 - CREACIÓN DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE DEPENDIENTES DEL RESERVOIRIO N - 39 Y ALCANTARILLADO SANITARIO DEL DISTRITO DE CERRO COLORADO	369626	MVCS	87,940,052	87,940,052				
TOTAL			841,896,842	374,095,669	166,871,759	191,041,812	80,130,564	29,757,038

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2 Inversiones en Localidades de Provincias

Las inversiones programadas para las 18 localidades de provincias del ámbito de responsabilidad de SEDAPAR S.A. suman en total S/. 1 452,3 millones. De este monto, las inversiones en el servicio de agua potable y en alcantarillado equivalen al 53% y 47%, respectivamente

En los siguientes cuadros se detalla las inversiones para cada una de las localidades de provincias para el siguiente quinquenio:

4.1.1.2.1 Localidad de La Joya

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de La Joya asciende a un total de S/. 34,1 millones de soles.

Cuadro N° 4.4 Programa de Inversiones localidad de La Joya

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AMPLIACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE LA JOYA	2162203	MVCS	19,950,004	0	19,950,004	0	0	0
CONSTRUCCION DE SEDE ADMINISTRATIVA, ALMACÉN DE MATERIALES Y OFICINA DE ATENCIÓN AL CLIENTE, SEDE LA JOYA	IDEA	SEDAPAR	560,000	0	0	0	52,500	507,500
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA MICROMEDICION DE LA LOCALIDAD DE LA JOYA	IDEA	SEDAPAR	701,632	192,949	127,171	127,171	127,171	127,171
OBRAS COMPLEMENTARIAS "AMPLIACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE LA JOYA"	IDEA	SEDAPAR	12,928,051	0	0	0	1,212,005	11,716,047
TOTAL			34,139,687	192,949	20,077,175	127,171	1,391,676	12,350,717

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.2 Localidad de Camaná

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Camaná asciende a un total de S/. 228,1 millones de soles.

Cuadro N°4.5 Programa de Inversiones localidad de Camaná

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CAM 001 - En la actualidad, el nivel de micromedición en esta localidad es de 95.52%, existen 7032 conexiones de agua potable de las cuales cuentan con medidores que se tienen que reemplazar por antigüedad.	EN IDEA	SEDAPAR	2,078,752	434,017	300,295	936,700	338,865	68,875
CAM 002 - Ampliación, mejoramiento y equipamiento de la infraestructura en el local del R2, para almacenes de materiales, oficina y talleres del Area de Operaciones de Camaná y Atención a las localidades de Zonal Norte - Camaná	EN IDEA	SEDAPAR	1,913,600	179,400	1,734,200	0	0	0
CAM 003 - MEJORAMIENTO DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE EN LA CIUDAD DE CAMANA, CAMANA - AREQUIPA	57740	MUN PROV	90,166,254	90,166,254				
CAM 004 - MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES EN LOS DISTRITOS DE CAMANA, SAMUEL PASTOR Y NICOLAS DE PIEROLA DE LA PROVINCIA DE CAMANA - DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	258244	MUN PROV	101,343,592	101,343,592				
CAM 005 - Creación del cerco perimetrico del terreno ubicado en la urbanización San Francisco de Asis, Camaná	EN IDEA	SEDAPAR	160,320	15,030	145,290			
CAM 006 - Rehabilitación y mejoramiento del Sistema de Bombeo de la Fuente de Captación Pozo N° 1 - Línea de Conducción y Reservorio R2 de Camana	EN IDEA	SEDAPAR	1,045,446	98,011	947,436			
CAM 007 - Optimización y renovación de la Línea de Conducción del Reservorio R4 a la válvula de Distribución de La Punta - Camaná	EN IDEA	SEDAPAR	800,000	75,000	725,000			
CAM 008 - Mejoramiento, Ampliación e implementación de la Infraestructura de la Sede Central de Camana	EN IDEA	SEDAPAR	396,800	37,200	359,600			
CAM 009 - Equipamiento del Area de Produccion de la Zonal Norte	EN IDEA	SEDAPAR	512,954	48,089	464,864			
CAM 010 - RENOVACION DE REDES DE AGUA POTABLE DE LA CIUDAD DE CAMANA, CAMANA - AREQUIPA	EN IDEA	SEDAPAR	14,942,749	192,396	14,109,033	641,320		
CAM 011 - CONSTRUCCION CERCO PERIMETRICO MZ B LOTE 5, LA MERCED URB SAN FRANCISCO DE ASIS	EN IDEA	SEDAPAR	140,208	13,145	127,064			
CAM 012 - ACTUALIZACION DEL CATASTRO TECNICO DE LAS LOCALIDADES DE LA ZONA NORTE	EN IDEA	SEDAPAR	557,856		557,856			
AMPLIACION DE REDES DE AGUA POTABLE EN LA PUNTA D	EN IDEA	SEDAPAR	14,087,843	0	0	14087843.3	0	0
TOTAL			228,146,375	192,602,134	19,470,638	15,665,863	338,865	68,875

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.3 Localidad de Mollendo

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Mollendo asciende a un total de S/. 679,3 millones de soles.

Cuadro N°4.6 Programa de Inversiones localidad de Mollendo

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MOL 001 - Implementación de torres de Intercomunicación entre Oficina Central Mollendo - R2 Almacén - Planta Hernán Perochena	EN IDEA	SEDAPAR	188,750	18,750	170,000			
MOL 002 - Remodelación de edificio Oficinas Administrativas Mollendo	EN IDEA	SEDAPAR	214,400		214,400			
MOL 003 - Fortalecimiento del área administrativo comercial Zonal Sur Mollendo - Cocachaca - Punta de Bombón	EN IDEA	SEDAPAR	368,800		368,800			
MOL 004 - Fortalecimiento del área Operacional Zonal Sur Mollendo - Islay - Mejía - La Curva - El Arenal - Cocachaca - Punta de Bombón	EN IDEA	SEDAPAR	164,800		164,800			
MOL 005 - Rehabilitación Adquisición de 18 electrombambas dosificadoras de insumos químicos en solución para Zonal Sur	EN IDEA	SEDAPAR	288,000			288,000		
MOL 006 - AMPLIACIÓN MARGINAL PARA LA DISPOSICIÓN DE SEDIMENTOS Y RESIDUOS PARA LAVADO DE FILTROS Y UNIDADES HIDRAULICAS DE PTAP. - HERNAN PEROCHEA EN LA LOCALIDAD DE MOLLEND	EN IDEA	SEDAPAR	401,510			401,510		
MOL 007 - AMPLIACIÓN MARGINAL CONSTRUCCIÓN DEL CERCO PERIMÉTRICO DEL R-5, R-6.	EN IDEA	SEDAPAR	1,091,200	102,300	988,900			
MOL 009 - REHABILITACIÓN DE TECHO C°A° DE LA CASETA DE VÁLVULAS DEL R-1	EN IDEA	SEDAPAR	96,000		96,000			
MOL 010 - REHABILITACIÓN DE TECHO DEL RESERVOIRIO R-2A	EN IDEA	SEDAPAR	169,894		169,894			
MOL 011 - REPOSICIÓN DE 30 GRIFOS CONTRA-INCENDIO Y 50 VÁLVULAS (30 P/GRIFOS Y 20 P/DISTRIBUCIÓN).	EN IDEA	SEDAPAR	147,840		147,840			
MOL 012 - AMPLIACIÓN MARGINAL DE LA MICROMEDICIÓN - MOLLEND	EN IDEA	SEDAPAR	2,488,848	517,921	448,790	1,202,007	114,057	206,074
MOL 013 - Ampl y Mej. del sistema de grifos contra incendios y válvulas en Mollendo - FP	EN IDEA	SEDAPAR	2,000,000	2,000,000				
AQP MVCS 002 - AMPLIACIÓN, MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y DESAGÜE PROVINCIA DE ISLAY	383440	MVCS	671,671,082	671,671,082				
TOTAL			679,291,125	674,310,053	2,769,424	1,891,517	114,057	206,074

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.4 Localidad de Matarani

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Matarani asciende a un total de S/. 3 227 075 soles.

Cuadro N° 4.7 Programa de Inversiones localidad de Matarani

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MAT 002 - REPOSICIÓN DE 8 GRIFOS CONTRA-INCENDIO Y 20 VÁLVULAS (8 P/GRIFOS Y 12 P/DISTRIBUCIÓN)	EN IDEA	SEDAPAR	51,731		51,731			
MAT 003 - REHABILITACIÓN DE TECHO DEL RESERVOIRIO R-1	EN IDEA	SEDAPAR	396,800		396,800			
MAT 004 - MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DE LA MICRO MEDICIÓN	EN IDEA	SEDAPAR	407,360	113,953	50,968	149,321	52,345	40,774
MAT 005 - Ampliación Marginal Tubería de Aducción al Terminal Marítimo del distrito de Islay	EN IDEA	SEDAPAR	1,038,746			1,038,746		
MAT 006 - AMPLIACIÓN MARGINAL CREACIÓN DE CERCOS PERIMÉTRICOS R-2 Y R-3 DEL DISTRITO DE ISLAY - MATARANI	EN IDEA	SEDAPAR	1,332,438		124,916	1,207,522		
TOTAL			3,227,075	113,953	624,415	2,395,589	52,345	40,774

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.5 Localidad de Mejía

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Mejía asciende a un total de S/. 1 000 568 soles.

Cuadro N°4.8 Programa de Inversiones localidad de Mejía

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MEJ 001 - AMPLIACIÓN MARGINAL Y REPOSICIÓN DE LA MICROMEDICIÓN	EN IDEA	SEDAPAR	353,856	78,907	58,957	98,078	76,865	41,050
MEJ 003 - REPOSICIÓN DE 10 VÁLVULAS DE DISTRIBUCIÓN	EN IDEA	SEDAPAR	20,800			20,800		
MEJ 004 - AMPLIACIÓN MARGINAL PARA LA DISPOSICIÓN DE SEDIMENTOS Y RESIDUOS PARA LAVADO DE FILTROS Y UNIDADES HIDRAULICAS DE PTAP. MEJÍA	EN IDEA	SEDAPAR	330,424		30,977	299,447		
MEJ 005 - OPTIMIZACIÓN DEL SISTEMA DE DISPOSICIÓN DE SEDIMENTOS Y RESIDUOS PARA LAVADO DE DESARENADORES DE CAPTACIÓN SOMBRERO GRANDE - MEJÍA	EN IDEA	SEDAPAR	295,488			295,488		
TOTAL			1,000,568	78,907	89,934	713,813	76,865	41,050

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.6 Localidad de La Curva

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de La Curva asciende a un total de S/. 991 129 soles.

Cuadro N°4.9 Programa de Inversiones localidad de La Curva

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CUR 001 - AMPLIACIÓN MARGINAL Y REPOSICIÓN DE LA MICROMEDICIÓN	EN IDEA	SEDAPAR	132,544	21,242	2,755	87,334	14,051	7,163
CUR 002 - REPOSICIÓN DE 3 GRIFOS CONTRA-INCENDIO Y 10 VÁLVULAS (3 P/GRIFOS Y 7 P/DISTRIBUCIÓN)	EN IDEA	SEDAPAR	19,499		19,499			
CUR 004 - AMPLIACIÓN MARGINAL DE CERCO PERIMETRICO DE LA PTAP LA CURVA	EN IDEA	SEDAPAR	254,400			254,400		
CUR 005 - AMPLIACIÓN MARGINAL OPTIMIZACIÓN PROCESO DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE UN FLOCULADOR HIDRÁULICO EN LA PTAP DEL ANEXO LA CURVA - DISTRITO DEAN VALDIVIA	EN IDEA	SEDAPAR	254,262		23,837	230,425		
CUR 006 - AMPLIACIÓN MARGINAL PARA LA DISPOSICIÓN DE SEDIMENTOS Y RESIDUOS PARA LAVADO DE UNIDADES HIDRAULICAS DE PTAP. LA CURVA	EN IDEA	SEDAPAR	330,424		30,977	299,447		
TOTAL			991,129	21,242	77,069	871,605	14,051	7,163

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.7 Localidad de El Arenal

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de El Arenal asciende a un total de S/. 956 681 soles.

Cuadro N°4.10 Programa de Inversiones localidad de El Arenal

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ARE 001 - AMPLIACIÓN MARGINAL Y REPOSICIÓN DE LA MICROMEDICIÓN	EN IDEA	SEDAPAR	174,496	41,374	16,465	78,595	22,925	15,135
ARE 002 - REPOSICIÓN DE 3 GRIFOS CONTRA-INCENDIO Y 15 VÁLVULAS (3 P/GRIFOS Y 12 P/DISTRIBUCIÓN)	EN IDEA	SEDAPAR	26,299		26,299			
ARE 003 - AMPLIACIÓN MARGINAL IMPLEMENTACIÓN DE CERCO PERIMETRICO DE LA PTAP DEL ANEXO EL ARENAL DISTRITO DEAN VALDIVIA	EN IDEA	SEDAPAR	171,200			171,200		
ARE 004 - AMPLIACIÓN MARGINAL PARA LA DISPOSICIÓN DE SEDIMENTOS Y RESIDUOS PARA LAVADO DE UNIDADES HIDRAULICAS DE PTAP. EL ARENAL	EN IDEA	SEDAPAR	330,424			330,424		
ARE 005 - Ampliación Marginal Optimización proceso de tratamiento de agua potable mediante la construcción de un floculador hidráulico en la PTAP de El Arenal	EN IDEA	SEDAPAR	254,262	23,837	230,425			
TOTAL			956,681	65,211	273,189	580,219	22,925	15,135

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.8 Localidad de Cocachacra

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Cocachacra asciende a un total de S/. 61,4 millones de soles.

Cuadro N°4.11 Programa de Inversiones localidad de Cocachacra

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
COC 002 - AMPLIACIÓN MARGINAL Y REPOSICIÓN DE LA MICROMEDICIÓN	EN IDEA	SEDAPAR	617,728	149,929	59,233	236,655	144,362	27,550
COC 003 - REPOSICIÓN DE 10 GRIFOS CONTRA-INCENDIO Y 20 VÁLVULAS (10 P/GRIFOS Y 10 P/DISTRIBUCIÓN)	EN IDEA	SEDAPAR	31,200	31,200				
COC 005 - AMPLIACIÓN MARGINAL PARA LA DISPOSICIÓN DE SEDIMENTOS Y RESIDUOS PARA LAVADO DE UNIDADES HIDRAULICAS DE PTAP. COCACHACRA	EN IDEA	SEDAPAR	343,854		32,236	311,618		
COC 006 - Ampliación Marginal -Optimización proceso de tratamiento de agua potable mediante la construcción de un floculador hidráulico en la PTAP de Cocachacra.	EN IDEA	SEDAPAR	254,263		23,837	230,426		
COC 007 - Ampliación Marginal puente de acceso a Tanque INHOFF en la localidad de Cocachacra	EN IDEA	SEDAPAR	192,000			192,000		
AQP MVCS 001 - AMPLIACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE COCACHACRA	110234	MVCS	60,048,232	1,107,283	58,940,949			
TOTAL			61,487,277	1,288,412	59,056,255	970,698	144,362	27,550

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.9 Localidad de Punta de Bombón

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Punta de Bombón asciende a un total de S/. 3 464 489 soles.

Cuadro N°4.12 Programa de Inversiones localidad de Punta de Bombón

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
PBO 001 - AMPLIACIÓN MARGINAL Y REPOSICIÓN DE LA MICROMEDICIÓN	EN IDEA	SEDAPAR	621,376	104,814	92,293	279,357	124,251	20,663
PBO 002 - REPOSICIÓN DE 10 GRIFOS CONTRA-INCENDIO Y 20 VÁLVULAS (10 P/GRIFOS Y 10 P/DISTRIBUCIÓN)	EN IDEA	SEDAPAR	46,880		46,880			
PBO 004 - Ampliación marginal construcción Cerco Perimétrico e Impermeabilización con Geomembrana para las Lagunas Oxidación de la localidad de Punta de Bombón	EN IDEA	SEDAPAR	1,864,833		174,828	1,690,005		
PBO 004 - Ampliación marginal Construcción Cercos Perimétricos Reservorios R-1 y R-2 de la localidad de Punta de Bombón	EN IDEA	SEDAPAR	841,600			841,600		
PBO 005 - Reposición y Ampliación marginal del tanque séptico de la localidad de Punta de Bombón Anexo de Bombón	EN IDEA	SEDAPAR	89,800		8,419	81,381		
TOTAL			3,464,489	104,814	322,419	2,892,343	124,251	20,663

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.10 Localidad de Aplao

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Aplao asciende a un total de S/. 78, 1 millones de soles.

Cuadro N° 4.13 Programa de Inversiones localidad de Aplao

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LOS DISTRITOS DE APLAO Y HUANCARQUI DE LA PROVINCIA DE CASTILLA	2159794	G.REGIONAL	68,588,973	0	68,588,973	0	0	0
CONSTRUCCION DE SEDE ADMINISTRATIVA, ALMACÉN DE MATERIALES Y OFICINA DE ATENCIÓN AL CLIENTE, SEDE APLAO, PROVINCIA CASTILLA	IDEA	SEDAPAR	828,000	828,000	0	0	0	0
OBRAS COMPLEMENTARIAS AL PROYECTO: "AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LOS DISTRITOS DE APLAO Y HUANCARQUI DE LA PROVINCIA DE CASTILLA	IDEA	SEDAPAR	7,504,000	0	0	0	703,500	6,800,500
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA MICROMEDICION DE LA LOCALIDAD DE APLAO	IDEA	SEDAPAR	638,096	175,476	115,655	115,655	115,655	115,655
INSTALACION Y AMPLIACION DE LA RED DE DESAGUE EN EL SECTOR DE COSOS, DISTRITO DE APLAO, PROVINCIA DE CASTILLA	IDEA	SEDAPAR	590,154	590,154	0	0	0	0
TOTAL			78,149,223	1,593,631	68,704,628	115,655	819,155	6,916,155

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.11 Localidad de Atico

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Atico asciende a un total de S/. 11, 6 millones de soles.

Cuadro N° 4.14 Programa de Inversiones localidad de Atico

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
ATI 001 - Mejoramiento y Ampliación de la Micromedición de la localidad de ATICO	EN IDEA	SEDAPAR	385,776	120,745	83,201	157,311	19,010	5,510
ATI 002 - Optimización y Ampliación de la Galería filtrante en el sector Granadillo y de la línea de conducción de la localidad de Atico	EN IDEA	SEDAPAR	5,440,000	510,000	4,930,000	0	0	0
ATI 003 - MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE ATICO, DISTRITO DE ATICO, PROVINCIA DE CARAVELI, REGIÓN DE AREQUIPA	136383	SEDAPAR	4,630,211		4,630,211			
ATI 004 - CONSTRUCCION DE LA OFICINA ADMINISTRATIVA Y ALMACEN DE INSUMOS Y HERRAMIENTAS EN EL RESERVOIRIO R-1 ATICO	EN IDEA	SEDAPAR	1,163,747	36,367	72,734	1,054,646		
TOTAL			11,619,734	667,112	9,716,146	1,211,957	19,010	5,510

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.12 Localidad de Chivay

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Chivay asciende a un total de S/. 24, 5 millones de soles.

Programa de Inversiones localidad de Chivay

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CONSTRUCCION DE SEDE ADMINISTRATIVA, ALMACÉN DE MATERIALES Y OFICINA DE ATENCIÓN AL CLIENTE, SEDE CHIVAY, PROVINCIA CAYLLOMA	IDEA	SEDAPAR	828,000	0	0	0	77,625	750,375
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA MICROMEDICION DE LA LOCALIDAD DE LA CHIVAY	IDEA	SEDAPAR	777,632	213,849	140,946	140,946	140,946	140,946
"AMPLIACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA	2166795	MUN PROV	21,165,887	0	21,165,887	0	0	0
OBRAS COMPLEMENTARIAS "AMPLIACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE CHIVAY, PROVINCIA DE CAYLLOMA	IDEA	SEDAPAR	936,000	0	0	0	87,750	848,250
CONSTRUCCION CERCO PERIMETRICO URINSAYA/SN	IDEA	SEDAPAR	857,319	80,374	776,946	0	0	0
TOTAL			24,564,838	294,222	22,083,778	140,946	306,321	1,739,571

4.1.1.2.13 Localidad de Yauca

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Yauca asciende a un total de S/. 5 931 977 soles.

Cuadro N° 4.16 Programa de Inversiones localidad de Yauca

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
YAU 001 - Mejoramiento y Ampliación de la Micromedición de la localidad de YAUCA	EN IDEA	SEDAPAR	194,256	25,926	23,969	84,028	49,039	11,296
YAU 002 - Estudio Hidrogeológico para buscar una nueva fuente de agua superficial o subterránea para la localidad de Yauca	EN IDEA	SEDAPAR	168,000	168,000				
YAU 003 - MEJORAMIENTO Y AMPLIACIÓN DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE YAUCA, DISTRITO DE YAUCA, PROVINCIA DE CARAVELI, REGIÓN DE AREQUIPA	136486	SEDAPAR	5,305,197		5,305,197			
YAU 004 - CONSTRUCCION CERCO PERIMETRICO RESERVOIRIO R-1 YAUCA	EN IDEA	SEDAPAR	264,524	24,799	239,725			
TOTAL			5,931,977	218,725	5,568,891	84,028	49,039	11,296

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.14 Localidad de Caraveli

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Caravelí asciende a un total de S/. 22, 1 millones de soles.

Cuadro N° 4.17 Programa de Inversiones localidad de Caraveli

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CAR 001 - Mejoramiento y Ampliación de la Micromedición de la Localidad de CARAVELI	EN IDEA	SEDAPAR	394,288	53,770	47,111	163,096	129,761	551
CAR 002 - Creación del cerco perimetrico para el Reservoirio R-1 y R-2 de Caraveli	EN IDEA	SEDAPAR	280,000	26,250	253,750			
CAR 003 - AMPLIACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE CARAVELI	112209	MVCS	20,748,068	20,748,068				
CAR 004 - AMPLIACION MARGINAL ADQUISICION DE TERRENO PARA LA CONSTRUCCION DEL ALMACEN DE INSUMOS EN CARAVELI	EN IDEA	SEDAPAR	144,000	13,500	130,500			
CAR 005 - CONSTRUCCION OFICINA ADMINISTRATIVA CARAVELI	EN IDEA	SEDAPAR	200,000	6,250	12,500	181,250		
CAR 006 - CONSTRUCCION CERCO PERIMETRICO RESERVOIRIO R-3 CARAVELI	EN IDEA	SEDAPAR	202,295	18,965	183,330			
CAR 007 - AMPLIACION MARGINAL CONSTRUCCION ALMACEN DE HERRAMIENTAS EN CARAVELI	EN IDEA	SEDAPAR	120,000	3,750	7,500	108,750		
TOTAL			22,088,651	20,870,553	634,691	453,096	129,761	551

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.15 Localidad de Chala

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Chala asciende a un total de S/. 153, 9 millones de soles.

Cuadro N° 4.18 Programa de Inversiones localidad de Chala

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CHA001 - En la actualidad, el nivel de micromedición en esta localidad es de 72.91% , existen 1078 conexiones de agua potable de las cuales cuentan con medidores que se tienen que reemplazar por antigüedad.	IDEA	SEDAPAR	288,192	76,884	25,346	73,559	93,670	18,734
CHA002 - Rehabilitación y Reubicación de la Línea de Conducción de la Galería Filtrante Josefita al Reservoirio R-1 para la localidad de Chala	IDEA	SEDAPAR	1,459,200	136,800	1,322,400			
CHA003 - AMPLIACIÓN, RENOVACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE CHALA DISTRITO DE CHALA, PROVINCIA DE CARAVELI, DEPARTAMENTO DE AREQUIPA	112210	MVCS	151,510,169	151,510,169				
CHA004 - En la actualidad, Sedapar tiene la administración de 05 pozos en el sector de Cruz Bejarano, de los cuales ninguno de ellos tiene cerco perimetrico y cuenta con un sistema de bombeo con motor diesel.	IDEA	SEDAPAR	646,080	646,080				
TOTAL			153,903,641	152,369,933	1,347,746	73,559	93,670	18,734

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.16 Localidad de El Pedregal

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de El Pedregal asciende a un total de S/. 119, 2 millones de soles.

Cuadro N° 4.19 Programa de Inversiones localidad de El Pedregal

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CONSTRUCCION DE SEDE ADMINISTRATIVA, ALMACÉN DE MATERIALES Y OFICINA DE ATENCIÓN AL CLIENTE, SEDE EL PEDREGAL PROVINCIA CAYLLOMA	IDEA	SEDAPAR	560,000	0	0	0	52,500	507,500
INSTALACION DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE Y DESAGUE EN CIUDAD MAJES MODULOS A, B, C, D, E, F Y G Y VILLA INDUSTRIAL, DISTRITO DE MAJES - CAYLLOMA	2132733	MUN PROV	85,756,119	85,756,119	0	0	0	0
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA MICROMEDICION DE LA LOCALIDAD DE LA JOYA	IDEA	SEDAPAR	3,617,600	994,840	655,690	655,690	655,690	655,690
OBRAS COMPLEMENTARIAS "AMPLIACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO DEL ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE PEDREGAL DISTRITO DE MAJES PROVINCIA DE CAYLLOMA	IDEA	SEDAPAR	8,026,560	0	0	0	752,490	7,274,070
OBRAS COMPLEMENTARIAS "AMPLIACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA LOCALIDAD DE PEDREGAL DISTRITO DE MAJES PROVINCIA DE CAYLLOMA	IDEA	SEDAPAR	19,113,600	0	0	0	1,791,900	17,321,700
EQUIPAMIENTO DE MAQUINARIA, SEDE CHIVAY, PROVINCIA CAYLLOMA REGION AREQUIPA	IDEA	SEDAPAR	745,040	95,355	649,685	0	0	0
ACTUALIZACION DEL CATASTRO TECNICO DE LAS LOCALIDADES DE LA ZONA CENTRO	IDEA	SEDAPAR	1,420,471	0	1,420,471	0	0	0
TOTAL			119,239,390	86,846,314	2,725,846	655,690	3,252,580	25,758,960

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.17 Localidad de Cotahuasi

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de El Pedregal asciende a un total de S/. 119, 2 millones de soles.

Cuadro N° 4.20 Programa de Inversiones localidad de Cotahuasi

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
CONSTRUCCION DE SEDE ADMINISTRATIVA, ALMACÉN DE MATERIALES Y OFICINA DE ATENCIÓN AL CLIENTE, SEDE COTAHUASI, PROVINCIA CAYLLOMA	IDEA	SEDAPAR	828,000	0	0	0	77,625	750,375
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA INFRAESTRUCTURA DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES DE COTAHUASI, PROVINCIA DE LA UNION	2150527	MUN PROV	7,993,903	7,993,903	0	0	0	0
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA MICROMEDICION DE LA LOCALIDAD DE COTAHUASI	IDEA	SEDAPAR	304,608	83,767	55,210	55,210	55,210	55,210
OBRAS COMPLEMENTARIAS "AMPLIACION, RENOVACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LA LOCALIDAD DE COTAHUASI, PROVINCIA LA UNION	IDEA	SEDAPAR	8,772,400	0	0	0	822,413	7,949,988
TOTAL			17,898,911	8,077,670	55,210	55,210	955,248	8,755,573

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.1.1.2.18 Localidad de Chuquibamba

El programa de inversiones a llevarse a cabo durante el quinquenio 2020-2024 en la localidad de Chuquibamba asciende a un total de S/. 6 231 866 soles.

Cuadro N° 4.21 Programa de Inversiones localidad de Chuquibamba

Nombre de la Obra	Código	Financia	Inversión Total S/.	Programa de Inversiones del Quinquenio (S/.)				
	SNIP			Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DE LA MICROMEDICION DE LA LOCALIDAD DE CHUQUIBAMBA	IDEA	SEDAPAR	366,928	100,905	66,506	66,506	66,506	66,506
AQP BM 002 - AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE CHUQUIBAMBA, DISTRITO DE CHUQUIBAMBA	141469	MVCS	5,864,938	5,864,938				
TOTAL			6,231,866	5,965,843	66,506	66,506	66,506	66,506

Fuente: Gerencia de Ingeniería - SEDAPAR

4.2 RESUMEN DE INVERSIONES Y FINANCIAMIENTO

4.2.1 RESUMEN PROGRAMA DE INVERSIONES POR FUENTE DE FINANCIAMIENTO

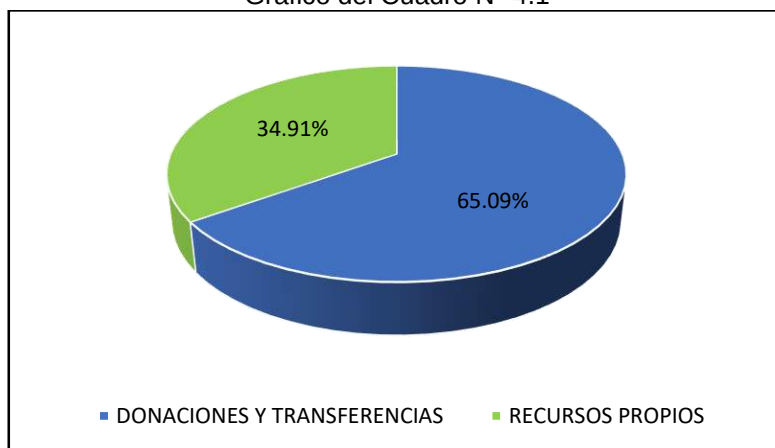
Cuadro N° 4.22 Programa de inversiones por fuente de financiamiento - En Soles (S/.)

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	INVERSIÓN EN SOLES (SIN IGV)					
	TOTAL	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
SEDAPAR	800,886,915	195,080,592	211,889,907	220,007,275	88,101,248	85,807,893
G.CENTRAL	1,118,327,840	1,039,436,887	78,890,953			0
G.REGIONAL	68,588,973		68,588,973		0	0
G. MUNICIPAL	306,425,754	285,259,868	21,165,887	0	0	0
TOTAL	2,294,229,481	1,519,777,346	380,535,719	220,007,275	88,101,248	85,807,893
2,294,229,481						

FUENTE DE FINANCIAMIENTO	MONTO S/.	%
DONACIONES Y TRANSFERENCIAS	1,493,342,567	65.09%
RECURSOS PROPIOS	800,886,915	34.91%
TOTAL	2,294,229,481	100%

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A

Gráfico del Cuadro N° 4.1



4.2.2 RESUMEN PROGRAMA DE INVERSIONES POR LOCALIDAD

Cuadro N° 4.23 Programa de inversiones por localidad - En Soles (S/.)

LOCALIDAD	Recursos Propios		Donaciones y transferencias		Total	%
AREQUIPA METROPOLITANA	653,361,496	81.58%	188,535,346	12.63%	841,896,842	36.70%
PROVINCIAS	147,525,418	18.42%	1,304,807,221	87.37%	1,452,332,639	63.30%
TOTAL	800,886,915	100%	1,493,342,567	100%	2,294,229,481	100%

Fuente: Modelo PMO SEDAPAR S.A

4.2.3 RESUMEN PROGRAMA DE INVERSIONES POR LOCALIDAD

Cuadro N° 4.24 Programa de inversiones por localidad - (En Soles S/.)

INVERSIONES POR LOCALIDAD		
LOCALIDAD	INVERSIÓN	%
AREQUIPA METROPOLITANA	841,896,842	36.70%
APLAO	78,149,223	3.41%
ATICO	11,619,734	0.51%
CAMANA	228,146,375	9.94%
CARAVELI	22,088,651	0.96%
CHALA	153,903,641	6.71%
CHIVAY	24,564,838	1.07%
CHUQUIBAMBA	6,231,866	0.27%
COCACHACRA	61,487,277	2.68%
COTAHUASI	17,898,911	0.78%
EL ARENAL	956,681	0.04%
EL PEDREGAL	119,239,390	5.20%
LA CURVA	991,129	0.04%
LA JOYA	34,139,687	1.49%
MATARANI	3,227,075	0.14%
MEJIA	1,000,568	0.04%
MOLLEND	679,291,125	29.61%
PUNTA DE BOMBON	3,464,489	0.15%
YAUCA	5,931,977	0.26%
TOTAL	2,294,229,481	100%

Cuadro N° 4.25 Inversiones con recursos propios - (En Soles S/.)

INVERSIONES CON RECURSOS PROPIOS		
LOCALIDAD	INVERSIÓN	%
AREQUIPA METROPOLITANA	653,361,496	81.58%
APLAO	9,560,250	1.19%
ATICO	11,619,734	1.45%
CAMANA	36,636,529	4.57%
CARAVELI	1,340,583	0.17%
CHALA	2,393,472	0.30%
CHIVAY	3,398,951	0.42%
CHUQUIBAMBA	366,928	0.05%
COCACHACRA	1,439,045	0.18%
COTAHUASI	9,905,008	1.24%
EL ARENAL	956,681	0.12%
EL PEDREGAL	33,483,271	4.18%
LA CURVA	991,129	0.12%
LA JOYA	14,189,683	1.77%
MATARANI	3,227,075	0.40%
MEJIA	1,000,568	0.12%
MOLLEND	7,620,043	0.95%
PUNTA DE BOMBON	3,464,489	0.43%
YAUCA	5,931,977	0.74%
TOTAL	800,886,915	100%

Cuadro N° 4.26 Inversiones con donaciones y transferencias (En Soles S/.)

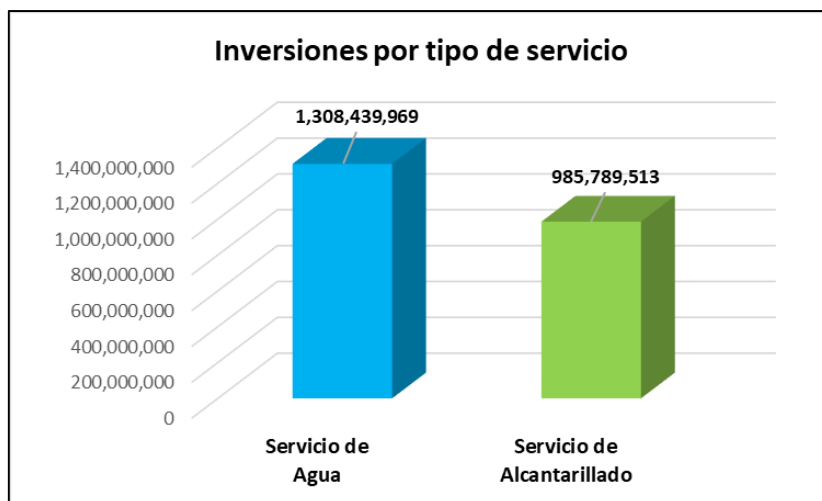
INVERSIONES CON DONACIONES Y TRANSFERENCIAS		
LOCALIDAD	TOTAL INVERSIÓN	%
AREQUIPA METROPOLITANA	188,535,346	12.63%
APLAO	68,588,973	4.59%
ATICO	-	
CAMANA	191,509,846	12.82%
CARAVELI	20,748,068	1.39%
CHALA	151,510,169	10.15%
CHIVAY	21,165,887	1.42%
CHUQUIBAMBA	5,864,938	0.39%
COCACHACRA	60,048,232	4.02%
COTAHUASI	7,993,903	0.54%
EL ARENAL	-	
EL PEDREGAL	85,756,119	5.74%
LA CURVA	-	
LA JOYA	19,950,004	1.34%
MATARANI	-	
MEJIA	-	
MOLLENDO	671,671,082	44.98%
PUNTA DE BOMBON	-	
YAUCA	-	
TOTAL	1,493,342,567	100%

4.2.4 RESUMEN PROGRAMA DE INVERSIONES POR TIPO DE INVERSION

Cuadro N° 4.27 Resumen programa de inversiones por tipo de inversión- En Soles (S/)

Año	Servicio de Agua	Servicio de Alcantarillado	Total
Año 1	749,286,437	770,490,909	1,519,777,346
Año 2	244,447,975	136,087,744	380,535,719
Año 3	190,355,032	29,652,243	220,007,275
Año 4	85,805,799	2,295,449	88,101,248
Año 5	38,544,725	47,263,168	85,807,893
Total	1,308,439,969	985,789,513	2,294,229,481

Gráfico N° 4.2 Programa de Inversión por tipo de Inversión (S/.)



El nivel de inversiones para los 5 primeros años es S/. **2,294,299,481 soles**, correspondiendo el 57% al componente de Agua Potable y el 43% al componente de Alcantarillado, los cuales se financiarán:

- Con el aporte el de los Gobiernos Locales, Gobierno Regional y Ministerio de Vivienda.
- Con Recursos propios, los generados por los incrementos de tarifarios.

4.3 GARANTIA DE RELACION DE INVERSION

A efectos de seguridad la realización de las inversiones propuestas para el primer quinquenio del PMO se constituirá una cuenta corriente en una entidad del sistema bancario que tendrá las características de cuenta de registro, con la obligación de informar mensualmente a la SUNASS sobre el movimiento de esta cuenta

Capítulo 5 : ESTIMACION DE COSTOS DE EXPLOTACION EFICIENTES

5.1 Estimación de Costos de Explotación Eficientes

Los costos de operación y mantenimiento incluyen los gastos periódicos o recurrentes para operar desde el punto de vista técnico y mantener las instalaciones de los servicios de agua potable y alcantarillado en forma eficiente. Es preciso señalar que la proyección de estos costos no comprende la depreciación ni las provisiones por cobranza dudosa.

5.1.1 Línea Base de Costo a Diciembre 2018

A continuación, se detalla la línea de base de costo de la empresa correspondiente al año 2018, cuyo resumen por proceso productivo es el siguiente, que no incluye la depreciación ni las provisiones de cobranza dudosa:

Cuadro N° 5.1 Línea base de costo a diciembre 2018

Descripción del tipo de costo (proceso productivo)	Código SubTipo de Costo	Descripción SubTipo de Costo	Costo S/
COSTOS DE AGUA POTABLE			50,574,067
CAPTACIÓN	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	3,900
	02	Cargas de personal	542,458
	03	Servicio de personal	0
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	0
	06	Servicios prestados por terceros	8,676
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	1,931
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	37,220
	12	Otros	0
TRATAMIENTO DE AGUA CRUDA	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	4,916,953
	02	Cargas de personal	2,292,521
	03	Servicio de personal	11,145
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	231,516
	06	Servicios prestados por terceros	379,251
	07	Tributos	533,046
	08	Cargas diversas de gestión	1,212,331
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	161,972
	12	Otros	0
CONDUCCIÓN	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	4,270
	02	Cargas de personal	0
	03	Servicio de personal	0
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	0
	06	Servicios prestados por terceros	0
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	0
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	0
	12	Otros	0

ALMACENAMIENTO	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	3,259
	02	Cargas de personal	80,255
	03	Servicio de personal	0
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	0
	06	Servicios prestados por terceros	42
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	0
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	5,565
	12	Otros	0
DISTRIBUCIÓN	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	3,606,437
	02	Cargas de personal	17,916,922
	03	Servicio de personal	2,346,091
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	2,493,285
	06	Servicios prestados por terceros	4,174,629
	07	Tributos	2,086,782
	08	Cargas diversas de gestión	6,297,870
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	1,175,300
	12	Otros	50,436
COSTOS DE ALCANTARILLADO			15,762,113
EMISORES /COLECTORES	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	1,402,781
	02	Cargas de personal	8,317,202
	03	Servicio de personal	993,670
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	887,074
	06	Servicios prestados por terceros	1,483,972
	07	Tributos	362,771
	08	Cargas diversas de gestión	608,637
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	544,414
	12	Otros	39,364
CÁMARAS DE BOMBEO	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	0
	02	Cargas de personal	0
	03	Servicio de personal	0
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	0
	06	Servicios prestados por terceros	0
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	0
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	0
	12	Otros	0
TRATAMIENTO DE AGUAS SERVIDAS	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	27,566
	02	Cargas de personal	158,998
	03	Servicio de personal	48,851
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	61,858
	06	Servicios prestados por terceros	818,656
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	0
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	6,300
	12	Otros	0

LAGUNAS DE OXIDACIÓN	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	0
	02	Cargas de personal	0
	03	Servicio de personal	0
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	0
	06	Servicios prestados por terceros	0
	07	Tributos	0
	08	Cargas diversas de gestión	0
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	0
	12	Otros	0
GASTOS ADMINISTRATIVOS			23,360,889
GASTOS ADMINISTRATIVOS	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	1,007,875
	02	Cargas de personal	15,109,916
	03	Servicio de personal	460,882
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	52,796
	06	Servicios prestados por terceros	3,387,096
	07	Tributos	1,556,322
	08	Cargas diversas de gestión	708,563
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	884,898
	12	Otros	192,542
GASTOS DE VENTAS			19,951,790
GASTOS DE VENTAS	01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	475,649
	02	Cargas de personal	10,714,867
	03	Servicio de personal	425,469
	04	Servicio no personales	0
	05	Energía eléctrica	19,370
	06	Servicios prestados por terceros	1,432,502
	07	Tributos	4,056
	08	Cargas diversas de gestión	148,741
	09	Depreciación	
	10	Amortización	
	11	Provisión para CTS	678,398
	12	Otros	6,052,739
TOTAL			109,648,859

RESUMEN:**Año 2018 (en Soles S/.)**

	RESUMEN	Total
01	Materias primas, repuestos y Otros suministros	11,448,690
02	Cargas de personal	55,133,140
03	Servicio de personal	4,286,107
04	Servicio no personales	0
05	Energía eléctrica	3,745,899
06	Servicios prestados por terceros	11,684,825
07	Tributos	4,542,977
08	Cargas diversas de gestión	8,978,074
09	Depreciación	0
10	Amortización	0
11	Provisión para CTS	3,494,067
12	Otros	6,335,080
	TOTAL	109,648,859

Fuente: Dpto. de Contabilidad

5.2 Estimación de Costos Eficientes

Todos estos costos son calculados en forma independiente y se generan por etapas del proceso productivo de cada uno de dichos servicios de agua potable y alcantarillado, tal como se describe a continuación:

Agua potable

- Producción
- Tratamiento
- Línea de conducción
- Reservorios
- Redes de distribución de agua
- Mantenimiento de conexiones de agua potable
- Cámaras de bombeo de agua potable
- Canon agua cruda

Alcantarillado

- Conexiones de alcantarillado
- Colectores
- Cámaras de bombeo de desagües
- Tratamiento de aguas servidas

Parámetros Utilizados

El proceso metodológico considera una relación funcional diseñada tomando como base el modelo de empresa eficiente y las variables claves utilizadas en estas funciones llamadas explicativas, las cuales son proyectadas para calcular el costo operativo de cada componente de inversión y en base al software de formulación.

el cuadro siguiente se pueden apreciar las variables explicativas utilizadas en la proyección de los costos.

Costos Operativos	Variables Explicativas de Costos
Compra de agua superficial	Volumen de Captación
Producción con fuente superficial con tratamiento	Volumen de Captación
Producción con fuente subterránea con bombeo	Volumen de Captación
Línea de conducción	Longitud en metros de Líneas
Reservorios	Volumen Acumulado
Redes de distribución de agua	Nro. de Conexiones de A.P.
Mantenimiento de conexiones de agua potable	Nro. de Conexiones Dom.
Cámaras de bombeo de agua potable	Potable Nro. de Estaciones
Conexiones de alcantarillado	Nro. de Conexiones de Alcant.
colectores	Nro. de Conexiones de Alcant.
Tratamiento en lagunas de estabilización	l/s Tratados
Tratamiento en lodos activados	l/s Tratados
Canon agua cruda más tributos municipales	Volumen Captación Superficial
Costos Administrativos	Variables Explicativas de Costos
Dirección de central y administraciones	Nro. de Unid. Uso Dom.
Planificación y desarrollo	Nro. de Unid. Uso Dom.
Asistencia técnica	Nro. de Unid. Uso Dom.
Ingeniería	Nro. de Unid. Uso Dom.
Comercial de empresa	Nro. Localidades
Recursos humanos	Nro. de Unid. Uso Dom.
Informática	Nro. de Conexiones de Uso
Finanzas	Nro. de Unid. Uso Dom.
Servicios generales	Nro. de Unid. Uso Dom.
Gastos generales	Nro. de Unid. Uso Dom.

Así por ejemplo, la variable explicativa de las redes de distribución de agua es el número de conexiones domésticas de agua potable, ya que es el principal componente de dicha actividad. De otro lado, las variables explicativas de la Producción con fuente subterránea son los principales aspectos que explican su nivel de actividad: el volumen de captación, la potencia instalada y el número de conexiones de captación. Las variables explicativas de la actividad de bombeo de agua potable son el número de estaciones y la potencia instalada. al cual se suma el número de conexiones. Por otra parte, el número de conexiones de uso domésticas de agua potable es la principal variable explicativa de los componentes de los costos administrativos.

5.3 Costos de Operación y Mantenimiento de Agua y Alcantarillado

En el cuadro siguiente es posible apreciar el costo de operación y mantenimiento de agua y alcantarillado proyectado para el quinquenio de cada uno de sus componentes, distinguiendo entre los servicios de agua potable y alcantarillado.

Se puede apreciar que de los costos del servicio de agua potable los componentes de mayor participación son la utilización de las cámaras de bombeo de agua potable y la instalación de redes de agua potable, ello debido a la instalación de nuevas líneas de conducción y en todo caso también por reposición.

La actividad de producción, redes de distribución y bombeo tiene una mayor participación debido a que implica el consumo de energía eléctrica, con un impacto en los costos, a diferencia de las otras actividades en las cuales el agua es movilizada utilizando la fuerza de la gravedad.

De los costos del servicio de alcantarillado el componente que tienen mayor participación es el tratamiento de aguas servidas con el 55.20%.

Cuadro N° 5.2 Proyección de Costo de Operación y Mantenimiento de Agua Potable - En Soles (S/.)

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon Agua Cruda	2,365,131	2,364,806	2,365,081	2,367,004	2,367,947
Producción	2,676,287	2,681,746	2,681,834	2,681,922	2,682,010
Tratamiento	3,585,416	3,847,436	3,977,237	4,134,609	4,309,175
Línea de Conducción	2,213,029	266,509	266,509	266,509	266,509
Reservorios	2,227,992	2,271,428	2,313,329	2,354,115	2,394,032
Redes de Distribución de Agua	6,455,204	7,337,577	8,195,329	9,037,033	9,867,426
Mantenimiento de Conexiones de Agua	5,841,733	6,496,622	7,140,884	7,778,709	8,412,463
Cámaras de Bombeo de Agua Potable	14,357,012	14,357,012	14,357,012	14,357,012	14,357,012
Otros Costos de Explotación Agua	3,012,235	3,012,361	3,012,488	3,012,616	3,012,746
Total	42,734,038	42,635,495	44,309,702	45,989,529	47,669,320

Fuente: Software de Formulación PMO

Cuadro N° 5.3 Participación de Costo Operativo de Agua Potable (%)

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Canon Agua Cruda	5.53%	5.55%	5.34%	5.15%	4.97%
Producción	6.26%	6.29%	6.05%	5.83%	5.63%
Tratamiento	8.39%	9.02%	8.98%	8.99%	9.04%
Línea de Conducción	5.18%	0.63%	0.60%	0.58%	0.56%
Reservorios	5.21%	5.33%	5.22%	5.12%	5.02%
Redes de Distribución de Agua	15.11%	17.21%	18.50%	19.65%	20.70%
Mantenimiento de Conexiones de Agua	13.67%	15.24%	16.12%	16.91%	17.65%
Cámaras de Bombeo de Agua Potable	33.60%	33.67%	32.40%	31.22%	30.12%
Otros Costos de Explotación Agua	7.05%	7.07%	6.80%	6.55%	6.32%
Total	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Software de Formulación PMO

En el cuadro siguiente se puede apreciar la evolución proyectada en el quinquenio, para los componentes de los costos de operación del servicio de alcantarillado.

Cuadro N° 5.4 Proyección de Costo Operativo de Alcantarillado - En Soles (S/.)

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Conexiones Alcantarillado	1,455,317	1,493,543	1,530,752	1,569,271	1,617,858
Coletores	2,547,853	2,614,865	2,679,753	2,746,914	2,832,581
Camaras de Bombeo Desague	105,813	106,316	106,824	107,338	107,858
Tratamiento de Aguas Servidas	8,763,952	9,034,854	9,302,877	9,581,493	9,921,825
Emisarios Submarinos	0	0	0	0	0
Otros Costos de Explotación Alcantarillado	3,003,039	3,003,039	3,003,039	3,003,039	3,003,039
Total	15,875,976	16,252,616	16,623,245	17,008,055	17,483,161

Fuente: Software de Formulación PMO

Cuadro N° 5.5 Participación de Costo Operativo de Alcantarillado (%)

Componentes	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Conexiones Alcantarillado	9.17%	9.19%	9.21%	9.23%	9.25%
Coletores	16.05%	16.09%	16.12%	16.15%	5.94%
Camaras de Bombeo Desague	0.67%	0.65%	0.64%	0.63%	0.23%
Tratamiento de Aguas Servidas	55.20%	55.59%	55.96%	56.34%	20.81%
Emisarios Submarinos	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Otros Costos de Explotación Alcantarillado	18.92%	18.48%	18.07%	17.66%	6.30%
Total	100%	100%	100%	100%	43%

Fuente: Software de Formulación PMO

5.4 Gastos Administrativos

Las proyecciones para los cinco años de los gastos de administración se realizan para la empresa en su conjunto, utilizando una aproximación en función a la participación de los costos operativos de la localidad en los costos operativos a nivel EPS. La forma de obtener los costos administrativos es semejante a la obtención de los costos operativos y están divididos en función de los siguientes procesos:

- Dirección de central y administraciones
- Planificación y desarrollo
- Asistencia técnica
- Ingeniería
- Comercial de empresa
- Recursos humanos
- Informática
- Finanzas
- Servicios generales
- Gastos generales

Los Gastos Administrativos incluyen los Impuestos Prediales, el Aporte por Regulación y el Impuesto por Transacciones Financieras.

Cuadro N° 5.6 Gatos Administrativos - En Soles (S/.)

Servicio	Componente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agua	Gastos de Administración	24,945,317	23,376,979	23,934,598	24,494,221	25,075,436
	Impuestos y Contribuciones	1,006,474	1,052,363	1,099,540	1,148,158	1,199,733
	Total	25,951,791	24,429,341	25,034,138	25,642,379	26,275,169
Alcantarillado	Gastos de Administración	22,966,314	21,507,609	21,951,283	22,409,238	22,956,457
	Impuestos y Contribuciones	488,779	500,555	522,411	544,764	569,140
	Total	23,455,093	22,008,165	22,473,694	22,954,003	23,525,597
Agua + Alcantarillado		49,406,884	46,437,506	47,507,832	48,596,381	49,800,766

Fuente: Software de Formulación PMO

5.5 Costos Operativos Totales

Los costos operativos totales, para los servicios de agua potable y alcantarillado, se obtienen de la suma de costos de operación, gastos de administración y los impuestos y contribuciones.

Cuadro N° 5.7 Costos Operativos Totales - En Soles (S/.)

Componente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AGUA	68,685,829	67,064,837	69,343,840	71,631,908	73,944,489
Costos de Operación	42,734,038	42,635,495	44,309,702	45,989,529	47,669,320
Gastos de Administración	24,945,317	23,376,979	23,934,598	24,494,221	25,075,436
Impuestos y Contribuciones	1,006,474	1,052,363	1,099,540	1,148,158	1,199,733
ALCANTARILLADO	39,331,069	38,260,781	39,096,939	39,962,058	41,008,758
Costos de Operación	15,875,976	16,252,616	16,623,245	17,008,055	17,483,161
Gastos de Administración	22,966,314	21,507,609	21,951,283	22,409,238	22,956,457
Impuestos y Contribuciones	488,779	500,555	522,411	544,764	569,140
Total Costos Operacionales	108,016,898	105,325,617	108,440,779	111,593,965	114,953,247

Fuente: Software de Formulación PMO

Capítulo 6: ESTIMACIÓN DE LOS INGRESOS

La proyección de los ingresos de la empresa resulta de la suma de los ingresos por la prestación de los servicios de agua potable y alcantarillado y de los ingresos por moras y servicios colaterales.

La estimación de los ingresos de los servicios de agua potable y alcantarillado se realiza en el software PMO en base a la proyección de las conexiones por cada localidad, categoría y rangos de consumo distinguiendo conexiones medidas y no medidas, esto multiplicado por los respectivos consumos medios y tarifa requerida de cada localidad, categoría y rango específico.

6.1 Ingresos por el Servicios de Agua Potable

Los ingresos proyectados para el próximo quinquenio del PMO por la prestación de los servicios de agua potable que se detallan en el siguiente cuadro, corresponden a la facturación por cargo variable y cargo fijo. Para el segundo año regulatorio se tiene un crecimiento en los ingresos de 17.5 %, respecto al primer año.

Cuadro N° 6.1 Proyección de Ingresos por el Servicios de Agua Potable

Componente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cargo Fijo	8,317,166	8,782,400	9,292,947	9,723,531	10,170,287
Facturación Cargo Variable	109,829,033	130,062,372	168,221,332	196,933,170	240,122,343
TOTAL	118,146,199	138,844,772	177,514,279	206,656,701	250,292,630

Fuente: Modelo Tarifario SEDAPAR

6.2 Ingresos por el Servicio de Alcantarillado

Los ingresos proyectados para el próximo quinquenio del PMO por la prestación de los servicios de alcantarillado que se detallan en el siguiente cuadro, corresponden a la facturación por cargo variable y cargo fijo. Para el segundo año regulatorio se tiene un crecimiento en los ingresos de 16.8 %, respecto al primer año.

Cuadro N° 6.2 Proyección de Ingresos por el Servicios de Alcantarillado

Componente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cargo Fijo	7,696,222	8,166,541	8,650,273	9,322,654	9,742,007
Facturación Cargo Variable	38,824,133	46,170,435	54,870,490	66,775,259	67,325,663
TOTAL	46,520,355	54,336,976	63,520,763	76,097,913	77,067,670

Fuente: Modelo Tarifario SEDAPAR

6.3 Otros Ingresos de Facturación

El Modelo PMO proyecta también otros ingresos por facturación. A continuación, se detalla los montos de otros ingresos para el próximo quinquenio del PMO.

Cuadro N° 6.3 Otros Ingresos de Facturación a nivel de EPS

Servicio	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Agua	1,666,850	1,662,304	1,715,725	1,763,272	1,838,111	2,106,974
Alcantarillado	552,600	580,780	653,575	693,332	715,394	738,752
Total	2,219,450	2,243,084	2,369,300	2,456,604	2,553,505	2,845,726

6.4 Estimación de los Ingresos Totales por Componente

La estimación de los ingresos totales de SEDAPAR S.A. para el quinquenio, tanto para el servicio de agua potable como para alcantarillado se muestran en el siguiente cuadro.

Respecto a los ingresos por servicios colaterales, el cargo de conexión es el pago que efectúa el nuevo usuario por la prestación del servicio colateral referido a la instalación de una conexión nueva de agua potable o alcantarillado.

Cuadro N° 6.4 Estimación de los Ingresos Totales por Componente

Servicio	Componente	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Agua	Cargo Fijo	8,317,166	8,782,400	9,292,947	9,723,531	10,170,287
	Facturación Cargo Variable	109,829,033	130,062,372	168,221,332	196,933,170	240,122,343
	Otros Ingresos de Facturación	1,666,850	1,662,304	1,715,725	1,763,272	1,838,111
	Ingreso Servicios Colaterales (C)	11,638,592	6,279,481	5,966,195	4,711,977	6,339,300
	TOTAL	131,451,641	146,786,557	185,196,199	213,131,950	258,470,041
Alcantarillado	Cargo Fijo	7,696,222	8,166,541	8,650,273	9,322,654	9,742,007
	Facturación Cargo Variable	38,824,133	46,170,435	54,870,490	66,775,259	67,325,663
	Otros Ingresos de Facturación	552,600	580,780	653,575	693,332	715,394
	Ingreso Servicios Colaterales (C)	13,788,906	10,791,517	8,051,691	9,815,230	9,040,204
	TOTAL	60,861,861	65,709,273	72,226,029	86,606,475	86,823,268
Agua + Alcantarillado		192,313,502	212,495,830	257,422,228	299,738,425	345,293,309

Fuente: Modelo Tarifario SEDAPAR S.A.

Capítulo 7: PROYECCIÓN DE ESTADOS FINANCIEROS E INDICADORES FINANCIEROS

El presente análisis financiero fundamental explica los principales Estados Financieros proyectados por el Modelo PMO y trabajado en el marco de asistencia técnica de parte de funcionarios de SUNASS; por ello, el nivel de ingresos totales para los periodos proyectados incluye, según software, ingresos por cargos de conexión además de ingresos por mora y servicios colaterales. Para la estimación de los ingresos no se ha considerado la facturación por conexiones a nuevos usuarios por no estar incluido dentro de las inversiones de la empresa, debido a que sus costos los asume directamente el usuario al momento de su adquisición. Sin embargo, el resultado proyectado por el software como ingresos totales si los incluye para efectos de obtener resultados que balanceen los Estados Financieros.

7.1 Estado de ganancias y pérdidas

Cuadro N°7.1 Estado de ganancias y pérdidas

ESTADO DE RESULTADOS	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
INGRESOS OPERACIONALES	192,313,502	212,495,831	257,422,228	299,738,425	345,293,309
Cargo Fijo	16,013,388	16,948,941	17,943,220	19,046,185	19,912,294
Facturación Cargo Variable	148,653,166	176,232,807	223,091,822	263,708,429	307,448,006
Otros Ingresos de Facturación	2,219,450	2,243,084	2,369,300	2,456,604	2,553,505
Ingreso Servicios Colaterales (Acometidas)	25,427,498	17,070,998	14,017,886	14,527,207	15,379,504
COSTOS OPERACIONALES	84,800,238	74,560,021	72,919,001	74,864,254	77,777,616
Costos Operacionales	59,372,741	57,489,022	58,901,116	60,337,048	62,398,112
Costo Servicios Colaterales (Acometidas)	25,427,498	17,070,998	14,017,886	14,527,207	15,379,504
UTILIDAD BRUTA	107,513,264	137,935,810	184,503,227	224,874,171	267,515,692
Margen Bruto / Ing Operaciones	56%	65%	72%	75%	77%
GASTOS ADMINISTRATIVOS	50,017,460	52,103,230	54,525,536	57,096,608	59,198,466
Gastos de Administración y Ventas	48,022,228	49,958,772	51,936,485	54,085,165	55,730,784
Impuestos y Contribuciones	1,995,233	2,144,458	2,589,051	3,011,443	3,467,682
Predial	0	0	0	0	0
Aporte por Regulación	1,923,135	2,124,959	2,574,222	2,997,385	3,452,933
Tx Transacciones Financieras	72,097	19,499	14,829	14,059	14,750
EBITDA TOTAL	57,495,803	85,832,581	129,977,690	167,777,563	208,317,226
Depreciación Activos Fijos - Actuales	35,757,554	35,757,554	35,757,554	35,757,554	35,757,554
Depreciación Activos Fijos - Nuevos	0	37,176,462	55,769,576	70,122,892	78,833,045
Depreciación Activos Institucionales	0	454,963	4,668,139	4,668,139	4,668,139
Agotamiento Donaciones - Actuales	0	0	0	0	0
Agotamiento Donaciones - Nuevas	0	24,250,614	26,175,220	26,175,220	26,175,220
Provisiones de Cartera	2,137,783	1,632,080	1,731,455	1,813,208	1,893,284
Amortización Cargo Diferido	0	0	0	0	0
UTILIDAD OPERACIONAL	19,600,466	10,811,522	32,050,966	55,415,770	87,165,204
OTROS INGRESOS (EGRESOS)	1,351,803	1,205,598	562,200	72,555	81,416
Ingresos Intereses Excedentes	1,351,803	1,205,598	562,200	72,555	81,416
Otros Egresos	0	0	0	0	0
Gastos Financieros Créditos Contratados	0	0	0	0	0
Pérdida (Utilidad) en Cambio	0	0	0	0	0
Gastos Financieros Creditos Cierre	0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	20,952,269	12,017,120	32,613,165	55,488,324	87,246,621
Utilidades para Trabajadores	416,282	600,856	1,630,658	2,774,416	4,362,331
Impuesto de Renta	2,372,808	3,424,879	9,294,752	15,814,172	24,865,287
UTILIDAD NETA	18,163,179	7,991,385	21,687,755	36,899,735	58,019,003

Comentarios:

La proyección de los ingresos según el Modelo PMO, parte de un año base que es el 2018, correspondiendo al año 1 el importe de S/.192.3 Millones y al quinto año, el importe de S/. 345.3 Millones, como consecuencia de las actividades operativas que realiza la empresa, de los cuales forman parte los ingresos generados por cargos fijos, facturación de cargo variables e ingresos colaterales. Los ingresos operativos referidos exclusivamente a venta de servicios propios del giro de la empresa representan el 77% en el primer año regulatorio y el 89% para quinto año proyectado. Asimismo, el total de ingresos al quinto año experimenta un crecimiento del 80%, respecto al primer año. Este incremento se explicaría por el aumento de las metas de cobertura que amplía la base de usuarios, así como una mayor eficiencia operativa producto de la aplicación de políticas empresariales orientadas a mejorar niveles de micro medición, continuidad, incorporación de conexiones inactivas y mejoras en la gestión de cobranza, entre otros.

La mejora en la eficiencia de la empresa se manifiesta también en la reducción de los costos de operación y explotación. Estos costos representan al primero año el 44% de los ingresos totales y al final del quinto año el 23%; siendo que los costos operacionales tienen un decrecimiento del 8% respecto del primer año.

Los costos administrativos representan el 26% de los ingresos al inicio del periodo y el 17% al final del año quinto regulatorio; asimismo, tienen un crecimiento del 18.4%. Este comportamiento se explicaría en la naturaleza de los costos que en su mayoría son fijos, por lo que crecen a un menor ritmo que los ingresos, que son variables por definición.

La empresa empieza a generar utilidad operativa y utilidad neta desde el primer año, debido al incremento de ingresos como consecuencia de ajustes tarifarios, mayor cobertura y optimización de costos operativos, siendo que los resultados operativos representan el 10.2% y 25.2% de los ingresos correspondientes al primer y quinto año respectivamente y los resultados netos representan el 9.4% y 16.8% de los ingresos del primer y quinto año respectivamente.

7.2 Balance general

Cuadro N°7.2 Balance General

BALANCE GENERAL							
ESTADO DE SITUACION	Año Base 2018	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
(Nuevos Soles)							
ACTIVOS	871,827,032	2,129,396,673	2,258,810,873	2,286,368,501	2,329,787,657	2,396,857,774	
Disponible	135,180,289	120,559,790	56,220,000	7,255,482	8,141,631	31,792,257	
Caja Mínima		3,579,832	3,581,593	3,694,587	3,814,074	3,937,630	
Excedente	135,180,289	116,979,957	52,638,407	3,560,896	4,327,557	27,854,627	
Cartera Comercial	24,100,977	22,921,271	24,601,704	25,595,347	26,451,342	27,648,339	
Cartera Comercial Agua	18,075,733	17,238,884	17,979,428	18,370,684	18,986,772	19,956,259	
Cartera por Servicios	40,083,434	40,849,923	42,815,965	44,491,700	46,442,539	48,805,301	
Provision de Cartera	-22,007,702	-23,611,039	-24,836,537	-26,121,016	-27,455,767	-28,849,043	
Cartera Comercial Alcantarillado	6,025,244	5,682,387	6,622,276	7,224,663	7,464,570	7,692,081	
Cartera por Servicios	13,361,145	13,552,734	14,899,204	15,948,567	16,666,931	17,394,450	
Provision de Cartera	-7,335,901	-7,870,346	-8,276,928	-8,723,905	-9,202,362	-9,702,369	
Otros Activos Corrientes	75,582,525	75,582,525	75,582,525	75,582,525	75,582,525	75,582,525	
Activos Fijos	636,963,241	1,910,333,087	2,102,406,644	2,177,935,147	2,219,612,158	2,261,834,652	
Activo Fijo Neto Agua	318,481,621	1,080,066,641	1,181,983,734	1,236,741,781	1,230,713,727	1,234,002,716	
Activo Bruto	318,481,621	1,115,824,195	1,278,120,601	1,407,947,476	1,488,921,198	1,586,075,858	
Depreciación Acumulada		35,757,554	96,136,867	171,205,695	258,207,471	352,073,142	
Activo Fijo Neto Alcantarillado	318,481,621	830,266,445	920,422,910	941,193,366	988,898,431	1,027,831,936	
Activo Bruto	318,481,621	830,266,445	933,432,577	975,329,474	1,046,581,348	1,110,907,920	
Depreciación Acumulada		0	13,009,667	34,136,108	57,682,917	83,075,984	
Cargo Diferido	0	0	0	0	0	0	
Cargo Diferido Agua	0	0	0	0	0	0	
Cargo Diferido Alcantarillado	0	0	0	0	0	0	
Crédito Fiscal		0	0	0	0	0	
PASIVOS	180,010,024	182,382,831	183,434,903	189,304,776	195,824,196	204,875,310	
Cuentas Pagar	180,010,024	180,010,024	180,010,024	180,010,024	180,010,024	180,010,024	
Créditos Programados por Pagar	0	0	0	0	0	0	
Créditos de Corto Plazo (Necesidades)		0	0	0	0	0	
Créditos de Largo Plazo (Necesidades)		0	0	0	0	0	
Créditos Programados Preferente	0	0	0	0	0	0	
Impuesto de Renta		2,372,808	3,424,879	9,294,752	15,814,172	24,865,287	
PATRIMONIO	691,816,998	1,944,436,668	2,072,798,797	2,094,486,552	2,131,386,287	2,189,405,290	
Capital Social y Exc Reevaluacion	589,641,163	589,641,163	589,641,163	589,641,163	589,641,163	589,641,163	
Reserva Legal		0	0	0	0	0	
Utilidad del Ejercicio	34,507,577	18,163,179	7,991,385	21,687,755	36,899,735	58,019,003	
Utilidad Acumul Ejercicios Anteriores	67,668,258	102,175,836	120,339,014	128,330,399	150,018,154	186,917,890	
Donaciones Agua	0	748,107,351	807,258,257	807,258,257	807,258,257	807,258,257	
Donaciones Brutas		748,107,351	807,258,257	807,258,257	807,258,257	807,258,257	
Agotamiento Acumulado		0	0	0	0	0	
Donaciones Alcantarillado	0	486,349,140	547,568,978	547,568,978	547,568,978	547,568,978	
Donaciones Brutas		486,349,140	547,568,978	547,568,978	547,568,978	547,568,978	
Agotamiento Acumulado		0	0	0	0	0	

Fuente: modelo de elaboración PMO

Comentarios:

Al final del quinto año del Plan Maestro Optimizado, el total activo de la empresa crece 1.12 veces con respecto al año 1 y 2.74 veces con respecto al año base para registrar un monto de S/. 2 396.86 Millones. Los activos no corrientes que representan el 91% del total al quinto año regulatorio, tienen un incremento de 1.18 veces respecto al año 1 y 3.5 veces en relación al año base.

Es importante destacar que este fortalecimiento de los activos y patrimonio de la empresa es como consecuencia de la incorporación de nuevas plantas de agua potable y tratamiento de aguas residuales

En cuanto al activo corriente, debemos señalar que los componentes más relevantes son las partidas de caja y cuentas por cobrar comerciales, siendo que en el año base se cuenta con S/. 159.28 Millones que representan el 18% del total de activos y al quinto año representan el 2.4% del total de activos como consecuencia de la disminución de la liquidez y crecimiento de los activos de la empresa.

Al año base, los pasivos totales representan el 26% respecto del Patrimonio y al quinto año el 9%, esto como consecuencia del fortalecimiento patrimonial que tiene un crecimiento de 3.16 veces respecto del años base, lo que nuestra mayor solidez y solvencia de la empresa.

7.3 Flujo de efectivo

Este estado financiero muestra la capacidad de la empresa para generar efectivo de sus operaciones normales, las necesidades de caja para financiar sus inversiones, y el financiamiento obtenido para compensar cualquier déficit de caja. La adición de estos tres aspectos de caja da como resultado el cambio de caja para el periodo analizado (Primer quinquenio para el presente estudio).

El cuadro muestra el estado de flujo de efectivo para el primer quinquenio del Plan Maestro Optimizado.

Cuadro N° 7.3 Flujo de Efectivo en Soles

	Flujo de Efectivo por Actividad	Saldo Inicial (Dic - 2018)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1	Flujos de efectivo de actividades operacionales		42,417,935	67,115,573	107,541,132	136,734,764	168,309,846
	Ingresos por Facturación		148,653,166	176,232,807	223,091,822	263,708,429	307,448,006
	Otros Ingresos de Facturación		2,219,450	2,243,084	2,369,300	2,456,604	2,553,505
	Ingresos Servicios Colaterales (Acometidas)		25,427,498	17,070,998	14,017,886	14,527,207	15,379,504
	Costos Operacionales		-59,372,741	-57,489,022	-58,901,116	-60,337,048	-62,398,112
	Costos de Servicios Colaterales (Acometidas)		-25,427,498	-17,070,998	-14,017,886	-14,527,207	-15,379,504
	Gastos de Administración y Ventas		-48,022,228	-49,958,772	-51,936,485	-54,085,165	-55,730,784
	Impuestos y Contribuciones		-1,995,233	-2,144,458	-2,589,051	-3,011,443	-3,467,682
	Ingresos Financieros Excedentes de Liquidez		1,351,803	1,205,598	562,200	72,555	81,416
	Utilidades para Trabajadores		-416,282	-600,856	-1,630,658	-2,774,416	-4,362,331
	Impuesto de Renta		0	-2,372,808	-3,424,879	-9,294,752	-15,814,172
2	Flujo de Efectivo de Actividades de Financiamiento		0	0	0	0	0
2.1.	Financiación Externa Contratada Preferente		0	0	0	0	0
	Desembolsos Créditos Contratados		0	0	0	0	0
	Amortizaciones Créditos Contratados		0	0	0	0	0
	Gastos Financieros Créditos Contratados		0	0	0	0	0
2.2.	Financiación Contratada		0	0	0	0	0
	Desembolsos Créditos Contratados		0	0	0	0	0
	Amortizaciones Créditos Contratados		0	0	0	0	0
	Gastos Financieros Créditos Contratados		0	0	0	0	0
2.3.	Crédito de Corto Plazo		0	0	0	0	0
	Desembolso		0	0	0	0	0
	Amortización		0	0	0	0	0
	Intereses Corto Plazo		0	0	0	0	0
2.4.	Credito de Largo Plazo		0	0	0	0	0
	Desembolso		0	0	0	0	0
	Amortización		0	0	0	0	0
	Intereses Largo Plazo		0	0	0	0	0
3	Flujos de Efectivo de Actividades de Inversión		-90,471,114	-207,751,150	-219,694,647	-150,483,453	-136,633,609
3.1.	Generación de Excedente (Flujo Neto de IGV)		0	0	0	0	0
3.2.	Variación de Capital de Trabajo		-15,800,205	-62,659,357	-47,970,875	1,742,144	24,847,623
3.3.	Inversión Neta		-74,670,909	-145,091,793	-171,723,772	-152,225,597	-161,481,232
	Inversiones Infraestructura, Colaterales e Institucionales		-1,309,127,400	-265,462,537	-171,723,772	-152,225,597	-161,481,232
	Donación		1,234,456,491	120,370,744	0	0	0
	Saldo Final de Efectivo	135,180,289	-48,053,179	-140,635,577	-112,153,515	-13,748,690	31,676,237
	Saldo Final Acumulado	135,180,289	87,127,110	-53,508,467	-165,661,981	-179,410,671	-147,734,434

Fuente: modelo de elaboración PMO

7.4 Ratios financieros

El siguiente cuadro resume los principales indicadores financieros de la empresa SEDAPAR S.A. de liquidez, solvencia y rentabilidad durante el próximo quinquenio regulatorio.

Cuadro N° 7.4 Ratios Financieros

CONCEPTO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Liquidez Corriente	1.2	0.85	0.57	0.56	0.65
Endeudamiento	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
Apalancamiento	0.07	0.04	0.11	0.18	0.29
Margen Operativo	10.19%	5.09%	12.45%	18.49%	25.24%
Margen Neto	9.44%	3.76%	8.42	12.31%	16.80%
ROE	0.93%	0.39%	1.04%	1.73%	2.65%
ROA	0.85%	0.35%	0.95%	1.58%	2.42%

Fuente: modelo de elaboración PMO

1. Liquidez Corriente. - La ratio de liquidez corriente tiene un comportamiento decreciente durante el quinquenio; debido, principalmente al incremento de las obligaciones a corto plazo y a la disminución de la cuenta disponible. Así, al final del quinto año regulatorio el activo corriente equivale a 0.56 veces el pasivo corriente. La proyección muestra que la Empresa no tendría suficiente capacidad financiera para hacer frente a sus pasivos de corto plazo.
2. Endeudamiento. - La ratio de endeudamiento en el primer año muestra que los acreedores contribuyen con el 9% del financiamiento de los activos totales de la empresa y, además, esta ratio se mantiene estable en todo quinquenio regulatorio. Por otro lado;
3. La ratio de apalancamiento muestra que en el primer año el Pasivo Total equivale sólo al 7% del Patrimonio Neto de la empresa, a partir del segundo año regulatorio se reduce a 4% y a partir del tercer año tiene una tendencia creciente quedando al final del quinquenio en 29%.
4. Margen Operativo. - Existe una disminución de esta ratio en 5.1% en el segundo año regulatorio atribuido al incremento de los gastos de la empresa (posteriormente se ise tiene una tendencia de crecimiento debido al incremento de los ingresos por la prestación de servicios de agua potable y alcantarillado), y la reducción de los costos de producción del servicio de agua potable.
5. Margen Neto. - El margen neto expresa el porcentaje de utilidad ganada por unidad de ingreso, pero una vez deducidos todos los gastos operacionales, incluidos los impuestos, intereses y depreciaciones. Esta ratio tiene un comportamiento positivo en el periodo y al final del quinquenio será de 16.89%.

6. ROA. - Esta ratio a partir del tercer año regulatorio muestra incremento de 0,10%; y a partir de este período tiene una tendencia de crecimiento del Resultados neto, al final del quinquenio será de 2.42%.
7. ROE. - Esta ratio representa la rentabilidad financiera que obtiene la empresa, y durante el quinquenio esta ratio tiene un comportamiento positivo en este periodo. De este modo, al final del quinquenio el ROE de la empresa es de 2.65%.

Capítulo 8: DETERMINACIÓN DE LAS FORMULAS TARIFARIAS Y METAS DE GESTIÓN

8.1. Determinación de las metas de gestión

En los cuadros siguientes se muestran las metas de gestión para el primer quinquenio del PMO SEDAPAR S.A.

Cuadro N° 8.1 Indicadores PMO 2020-2024 a nivel de EPS

Indicador	Unidad	LINEA BASE (DIC 2018)	Meta al 5to Año Regulatorio PMO 2020-2024
Agua no Facturada	%	30.00	29.00
Relación de Trabajo	%	70.64	68.74
Continuidad	hrs/día	Por localidad	
Actualización de Catastro Comercial de Agua y Alcantarillado	hrs/día	Por localidad	
Incremento de Nuevos Medidores	#	Por localidad	
Renovación de Medidores	#	Por localidad	
Presión Mínima	m.c.a	10	10
Presión Máxima	m.c.a	50	50

Cuadro N° 8.2 Metas de Continuidad (horas/día)

LOCALIDAD	Unidad de Medida	Año Base	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AREQUIPA METROPOLITANA	Hrs Día	23.88	24	24	24	24	24
LA JOYA	Hrs Día	24	24	24	24	24	24
CAMANA	Hrs Día	24	24	24	24	24	24
MOLLENDON	Hrs Día	13	13	13	13	13	13
MATARANI	Hrs Día	13	13	13	13	13	13
MEJIA	Hrs Día	19	19	19	19	19	19
LA CURVA	Hrs Día	17	17	17	17	17	17
EL ARENAL	Hrs Día	18	18	18	18	18	18
COCACHACRA	Hrs Día	22	22	22	22	22	22
PUNTA DE BOMBON	Hrs Día	15	15	15	15	15	15
APLAO	Hrs Día	24	24	24	24	24	24
ATICO	Hrs Día	10	10	10	20	20	24
CHIVAY	Hrs Día	24	24	24	24	24	24
YAUCA	Hrs Día	9	9	9	20	20	24
CHALA	Hrs Día	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
EL PEDREGAL	Hrs Día	24	24	24	24	24	24
CARAVELI	Hrs Día	13	13	13	13	13	13
COTAHUASI	Hrs Día	24	24	24	24	24	24
CHUQUIBAMBA	Hrs Día	24	24	24	24	24	24

Cuadro N° 8.3 Metas de incremento del número de medidores (#)

LOCALIDAD	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AREQUIPA METROPOLITANA	3,366	14,092	15,079	12,800	13,403
LA JOYA	47	86	93	95	96
CAMANA	85	106	332	205	360
MOLLEND	95	286	400	280	256
MATARANI	97	121	121	133	137
MEJÍA	18	58	60	51	51
LA CURVA	24	24	21	15	21
EL ARENAL	27	63	74	63	59
COCACHACRA	41	74	106	64	63
PUNTA BOMBÓN	95	65	74	38	69
APLAO	74	93	93	103	105
ATICO	73	71	135	16	5
CHIVAY	155	195	132	166	147
YAUCA	1	251	12	7	2
CHALA	29	15	42	54	11
PEDREGAL	2,380	2,380	2,380	2,380	2,380
CARAVELI	49	43	43	30	31
COTAHUASI	10	11	15	20	15
CHUQUIBAMBA	30	38	40	33	33

Cuadro N° 8.4 Metas de renovación de medidores

LOCALIDAD	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
AREQUIPA METROPOLITANA	32,456	34,217	36,102	37,702	39,378
LA JOYA	259	310	429	502	580
CAMANA	784	984	3,068	1,110	226
MOLLEND	1,001	1,046	1,089	1,131	1,164
MATARANI	250	168	491	172	134
MEJÍA	149	121	147	153	160
LA CURVA	57	60	62	64	67
EL ARENAL	77	76	89	97	105
COCACHACRA	294	211	753	460	88
PUNTA BOMBÓN	252	310	940	418	69
APLAO	293	315	335	358	379
ATICO	235	231	436	53	15
CHIVAY	291	316	332	353	371
YAUCA	73	84	293	171	39
CHALA	153	82	225	286	57
PEDREGAL	851	141	1,182	1,307	1,431
CARAVELI	164	182	190	194	200
COTAHUASI	120	124	126	129	132
CHUQUIBAMBA	148	155	162	166	171

Cuadro N° 8.5 Metas de actualización de catastro comercial de agua potable y alcantarillado (%)

	LOCALIDAD	2015	2016	2017	2018	2019
1	AREQUIPA METROPOLITANA	100%	100%	100%	100%	100%
2	LA JOYA	100%	100%	100%	100%	100%
3	CAMANA	100%	100%	100%	100%	100%
4	MOLLEND	100%	100%	100%	100%	100%
5	MATARANI	100%	100%	100%	100%	100%
6	MEJÍA	100%	100%	100%	100%	100%
7	LA CURVA	100%	100%	100%	100%	100%
8	EL ARENAL	100%	100%	100%	100%	100%
9	COCACHACRA	100%	100%	100%	100%	100%
10	PUNTA BOMBÓN	100%	100%	100%	100%	100%
11	APLAO	100%	100%	100%	100%	100%
12	ATICO	100%	100%	100%	100%	100%
13	CHIVAY	100%	100%	100%	100%	100%
14	YAUCA	100%	100%	100%	100%	100%
15	CHALA	100%	100%	100%	100%	100%
16	EI PEDREGAL	100%	100%	100%	100%	100%
17	CARAVELI	100%	100%	100%	100%	100%
18	COTAHUASI	100%	100%	100%	100%	100%
19	CHUQUIBAMBA	100%	100%	100%	100%	100%
La estimación del catastro comercial está referida porcentualmente al número de conexiones catastradas entre el número de conexiones totales.						

8.2. Estimación de la Tasa de Actualización

El valor del Costo Promedio Ponderado de Capital de la empresa en moneda nacional (WACCmn) se calcula sobre la base del WACC calculado para el sector saneamiento peruano. Primero se procede a ajustar el costo de la deuda (Rd) para que refleje las deudas de la empresa y los nuevos financiamientos a obtenerse. Se determina la TIR en dólares de las deudas y se determina la tasa promedio ponderada en dólares nominal. Luego se expresa ese valor en soles utilizando las tasas de devaluación e inflación, que para el efecto se ha considerado en 3.53% y 2.5% respectivamente. Utilizando esta información el WACCmn resulta tener un valor de 8.83%.

DESCRIPCION		SEDAPAR S.A.
Costo Capital Propio	Re	10.83%
Costo Deuda después Impuestos	Rdt	4.66%
Inflación		2.50%
Devaluación		3.53%
Apalancamiento	D/K	50%
WACC \$ nominal		7.74%
WACC S/ nominal		11.55%
WACC S/ real		8.83%

8.3. Determinación de la Base de Capital

La Base de Capital inicial para el primer quinquenio incluye el Capital de Trabajo eficiente y los activos eficientes con que cuenta la empresa en el período base y que no significaron un desembolso de recursos, es decir se han excluido los activos provenientes de donaciones y transferencias. El detalle para la determinación de la base de capital eficiente se muestra en el Anexo No. 04.

Cuadro N°8.6 Resumen de detalle de Base de Capital – Diciembre 2018
En Nuevos Soles (S/.)

Detalle	Base Capital		Total
	Agua	Alcantarillado	
Activo Adquirido	136,239,419	112,157,097	248,396,517
Recibido de Transferencia para Constitución de EPS	310,667,004	2,595,267	313,262,272
Recibido por Donación	40,296,048	20,832,624	61,128,672
Total general	487,202,472	135,584,988	622,787,460

8.4. Proyección del Flujo de Caja Libre

El resultado de la proyección del Flujo de Caja Libre según el modelo de formulación es el siguiente:

Cuadro N°8.7 Flujo de Caja Libre Proyectado

ESTADO DE EFECTIVO	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
(Nuevos Soles)						
FCL DE AGUA						
1. GENERACION INTERNA DE RECURSOS - AGUA	38,438,177	59,800,278	96,259,177	123,041,358	163,386,333	172,885,150
Utilidad Operacional	2,368,605	114,282	21,650,139	36,717,743	70,572,779	77,644,345
Depreciación Provision y Amortizaciones	37,360,892	61,604,810	76,353,307	88,336,528	95,258,947	101,397,505
Variación de Capital Trabajo	1,291,319	1,918,814	1,744,269	2,012,913	2,445,393	6,156,701
2. NECESIDADES PARA INVERSION	49,235,223	103,145,500	129,826,875	80,973,723	97,154,660	37,578,914
Inversiones Infraestructura, colaterales e Instituciones	797,342,575	162,296,405	129,826,875	80,973,723	97,154,660	37,578,914
Financiación Externa Contratada Preferente	0	0	0	0	0	0
Desembolsos Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Gastos Financieros Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Financiación Contratada	0	0	0	0	0	0
Desembolsos Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Gastos Financieros Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Donaciones	748,107,351	59,150,906	0	0	0	0
3. FLUJO NETO IR	710,581	34,285	6,495,042	11,015,323	21,171,834	23,293,304
FCL DE AGUA	0	-11,507,628	-43,379,507	31,052,312	45,059,839	112,012,933
FCL DE ALCANTARILLADO						
1. GENERACION INTERNA DE RECURSOS - ALCA	17,096,879	22,718,030	30,880,422	41,947,515	41,717,056	49,127,327
Utilidad Operacional	17,231,861	10,697,240	10,400,827	18,698,027	16,592,425	21,477,560
Depreciación Provision y Amortizaciones	534,446	13,416,249	21,573,418	24,025,266	25,893,075	28,407,093
Variación de Capital Trabajo	669,428	1,395,459	1,093,823	775,778	768,444	757,325
2. NECESIDADES PARA INVERSION	25,435,685	41,946,293	41,896,897	71,251,875	64,326,572	84,285,568
Inversiones Infraestructura, colaterales e Instituciones	511,784,825	103,166,131	41,896,897	71,251,875	64,326,572	84,285,568
Financiación Externa Contratada Preferente	0	0	0	0	0	0

Financiación Externa Contratada Preferente	0	0	0	0	0	0
Desembolsos Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Gastos Financieros Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Financiación Contratada	0	0	0	0	0	0
Desembolsos Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Gastos Financieros Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Donaciones	748,107,351	59,150,906	0	0	0	0
3. FLUJO NETO IR	710,581	34,285	6,495,042	11,015,323	21,171,834	23,293,304
FCL DE AGUA	0	-11,507,628	-43,379,507	-40,062,739	31,052,312	45,059,839
FCL DE ALCANTARILLADO						
1. GENERACION INTERNA DE RECURSOS - ALCA	17,096,879	22,718,030	30,880,422	41,947,515	41,717,056	49,127,327
Utilidad Operacional	17,231,861	10,697,240	10,400,827	18,698,027	16,592,425	21,477,560
Depreciación Provisión y Amortizaciones	534,446	13,416,249	21,573,418	24,025,266	25,893,075	28,407,093
Variación de Capital Trabajo	669,428	1,395,459	1,093,823	775,778	768,444	757,325
2. NECESIDADES PARA INVERSION	25,435,685	41,946,293	41,896,897	71,251,875	64,326,572	84,285,568
Inversiones Infraestructura, colaterales e Instituciones	511,784,825	103,166,131	41,896,897	71,251,875	64,326,572	84,285,568
Financiación Externa Contratada Preferente	0	0	0	0	0	0
Desembolsos Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Gastos Financieros Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Financiación Contratada	0	0	0	0	0	0
Desembolsos Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Amortizaciones Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Gastos Financieros Créditos Contratados	0	0	0	0	0	0
Donaciones	486,349,140	61,219,838	0	0	0	0
3. FLUJO NETO IGV	5,169,558	3,209,172	3,120,248	5,609,408	4,977,728	6,443,268
FCL DE ALCANTARILLADO	0	-13,508,364	-22,437,435	-14,136,724	-34,913,768	-27,587,244
4. FLUJO NETO IGV	0	0	0	0	0	0
Recaudos Netos IGV	20,078,314	12,541,256	16,493,641	27,644,691	34,145,239	44,606,845
Pagos de IGV	20,078,314	12,541,256	16,493,641	27,644,691	34,145,239	44,606,845
5. FINANCIACION EXTERNA	0	0	0	0	0	0
Aportes Capital Neto	0	0	0	0	0	0
Credito de Corto Plazo	0	0	0	0	0	0
Desembolso	0	0	0	0	0	0
Amortización	0	0	0	0	0	0
Intereses Cplazo	0	0	0	0	0	0
Credito de Largo Plazo	0	0	0	0	0	0
Desembolso	0	0	0	0	0	0
Amortización	0	0	0	0	0	0
Intereses L Plazo	0	0	0	0	0	0
6. PAGO UTILIDADES TRABAJADORES	416,282	600,856	1,630,658	2,774,416	4,362,331	4,971,991
7. INGRESOS FINANCIEROS EXCEDENTES LIQUIDAD	1,351,803	1,205,598	562,200	72,555	81,416	317,923
8. IMPUESTO DE RENTA POR FINANCIACION	-5,880,140	-870,649	-6,190,410	-7,329,979	-10,335,389	-4,871,285
CAJA FINAL PERIODO	0	-18,200,331	-64,341,551	-49,077,511	766,662	23,527,070

8.5. Determinación de la Formula Tarifaria

La fórmula tarifaria propuesta para todas las categorías y rangos del cargo variable de la estructura tarifaria actual del servicio de agua potable y alcantarillado de las localidades bajo responsabilidad de la empresa SEDAPAR S.A. se describe a continuación:

Cuadro N° 8.8 Fórmula Tarifaria

1. Servicio de Agua Potable	2. Servicio de Alcantarillado
$T1 = T0 (1 + 0,200) (1 + \Phi)$	$T1 = T0 (1 + 0,200) (1 + \Phi)$
$T2 = T1 (1 + 0,200) (1 + \Phi)$	$T2 = T1 (1 + 0,200) (1 + \Phi)$
$T3 = T2 (1 + 0,250) (1 + \Phi)$	$T3 = T2 (1 + 0,200) (1 + \Phi)$
$T4 = T3 (1 + 0,200) (1 + \Phi)$	$T4 = T3 (1 + 0,200) (1 + \Phi)$
$T5 = T4 (1 + 0,287) (1 + \Phi)$	$T5 = T4 (1 + 0,049) (1 + \Phi)$

Donde:

T0	:	Tarifa media de la estructura tarifaria vigente
T1	:	Tarifa media que corresponde al año 1
T2	:	Tarifa media que corresponde al año 2
T3	:	Tarifa media que corresponde al año 3
T4	:	Tarifa media que corresponde al año 4
T5	:	Tarifa media que corresponde al año 5
Φ	:	Tasa de crecimiento del Índice de Precios al por Mayor

Los incrementos tarifarios propuestos durante el próximo quinquenio regulatorio serán destinados a cubrir:

- i) Los costos de operación y mantenimiento de la empresa SEDAPAR
- ii) Los costos de inversión de los proyectos a ser financiados con recursos internamente generados,
- iii) La gestión de riesgos de desastres y adaptación al cambio climático y
- iv) Los mecanismos de retribución por los servicios ecosistémicos hídricos - MRSE Hídricos.

8.6 Base de capital final

- La determinación de la Base de Capital se debe realizar por cada servicio, identificando aquellos activos dedicados a la prestación del servicio de agua potable, del servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas. Para los activos comunes entre los servicios de saneamiento u otro servicio vinculado se deberá definir el criterio utilizado para la asignación del valor de estos a cada servicio."

- La base de capital -el valor de los activos que será recuperado con la tarifa en el período quinquenal vigente- se compone de dos elementos: i) base de capital inicial (K_0) y ii) base de capital final (K_5).

Capítulo 9: DETERMINACIÓN DE LAS ESTRUCTURAS TARIFARIAS

9.1. Situación Actual

La última variación de estructuras tarifarias de SEDAPAR S.A. fue en el año 2015, aprobada con Resolución N° 036-2014-SUNASS-CD.

Producto de esta resolución se aplicó de forma automática la estructura tarifaria aprobada que contemplaba la eliminación de subcategorías y la simplificación de rangos de consumo.

En el caso de la categoría Comercial, se paso de una estructura tarifaria para el primer grupo de localidades con dos sub categorías (Comercial I y Comercial II) y dos rangos de consumo cada una (de 0 a 15 y de 15 a más), a una sola categoría y un único rango de consumo. De forma similar, se ha procedido en el caso de las estructuras tarifarias correspondientes a la categoría Estatal.

La Resolución N° 036-2014-SUNASS-CD, también establecía un incremento tarifario en el segundo año regulatorio de 12.8 % en agua potable y 7.4 en alcantarillado para la Localidad de Arequipa Metropolitana y de 8.5% en agua potable y 7.4% en alcantarillado en el resto de las localidades administradas, producto del cumplimiento de metas del primer año regulatorio.

Adicionalmente en cumplimiento a la normatividad se aplicó dos ajustes automáticos por efectos de inflación, el primero acumulado de enero 2015 a setiembre 2016 de 3.30% y el segundo de octubre 2016 a setiembre 2018 de 3.10%.

Las estructuras tarifarias vigentes de los cuatro grupos tarifarios se muestran en los cuadros siguientes:

Cuadro N° 9.1 Estructura Tarifaria Vigente–G1

Localidad: Arequipa Metropolitana

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.717	0.279	2.96	15
	Doméstico	0 a 10	0.717	0.279	2.96	15
		10 a 30	1.245	0.487		
		30 a más	2.865	1.120		
No Residencial	Comercial	0 a más	4.551	1.869	2.96	15
	Industrial	0 a más	4.551	3.389	2.96	50
	Estatal	0 a más	3.517	1.444	2.96	95

Fuente: Gerencia de Planeamiento y Desarrollo Empresarial

Cuadro N° 9.2 Estructura Tarifaria Vigente–G2
Localidades: La Joya, Camaná, Mollendo, Matarani, Mejía,
La Curva, El Arenal, Cocachacra y Punta de Bombón

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.689	0.279	2.96	15
	Doméstico	0 a 10	0.689	0.279	2.96	15
		10 a 30	1.198	0.487		
		30 a más	2.756	1.120		
No Residencial	Comercial	0 a más	4.551	1.869	2.96	15
	Industrial	0 a más	4.551	3.389	2.96	50
	Estatal	0 a más	3.517	1.444	2.96	95

Fuente: Gerencia de Planeamiento y Desarrollo Empresarial

Cuadro N° 9.3 Estructura Tarifaria Vigente–G3
Localidades: Aplao, Atico, Chivay, Yauca, Chala, El Pedregal y Caravelí

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.689	0.210	2.96	15
	Doméstico	0 a 10	0.689	0.210	2.96	15
		10 a 30	1.198	0.435		
		30 a más	2.756	0.793		
No Residencial	Comercial	0 a más	2.492	1.327	2.96	15
	Industrial	0 a más	2.492	1.327	2.96	50
	Estatal	0 a más	1.386	0.738	2.96	95

Fuente: Gerencia de Planeamiento y Desarrollo Empresarial

Cuadro N° 9.4 Estructura Tarifaria Vigente–G4
Localidades: Cotahuasi y Chuquibamba

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.125	0.063	2.96	15
	Doméstico	0 a 10	0.125	0.063	2.96	15
		10 a 30	0.588	0.282		
		30 a más	0.898	0.432		
No Residencial	Comercial	0 a más	1.550	0.754	2.96	15
	Industrial	0 a más	1.550	0.754	2.96	50
	Estatal	0 a más	1.189	0.579	2.96	95

Fuente: Gerencia de Planeamiento y Desarrollo Empresarial

La estructura tarifaria vigente cumple con los lineamientos básicos para el reordenamiento de las estructuras tarifarias, contando con una tarificación en dos partes: cargo fijo y un cargo variable contemplando un concepto de subsidios cruzados.

La estructura tarifaria vigente cumple con los lineamientos de política contemplados en el reglamento de Regulación Tarifaria.

9.2. Capacidad de Pago de la Población

9.2.1. El Ingreso

En principio se afirma que el nivel del ingreso personal depende en sí mismo del capital humano de la persona y esto comprende el cúmulo de conocimientos y las habilidades que tenga, que a su vez está en función directa del factor educación y calidad del aprendizaje.

El ingreso per cápita promedio mensual del departamento de Arequipa fue de S/. 1155 soles en el año del 2016, que evolucionó incrementándose en 20% desde el año de 2007, hecho que para apreciar el incremento, se compara con el ingreso per cápita mensual del departamento de Lima que fue de S/. 1255, mostrando una tasa de incremento del 23% 2007-2016, mencionándose que si bien el incremento observado en Lima fue 9% mayor que el de Arequipa esto solo muestra los niveles de ingreso de ambos departamentos permitidos por su infraestructura productiva que promueve el empleo y su estabilidad.

Cuadro 9.5 PERU: INGRESO PROMEDIO PER CAPITA MENSUAL

Dominios	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Geográficos	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual
Nacional	742	759	801	831	852	899	906	915	918	947
Urbana	914	922	963	989	1,005	1,058	1,059	1,064	1,063	1,097
Rural	299	330	358	386	413	428	440	447	447	448
Departamentos										
Costa										
Lima	1,019	1,026	1,073	1,081	1,092	1,163	1,163	1,187	1,204	1,255
Tacna	880	979	944	1,016	963	1,040	1,052	1,012	983	978
La Libertad	860	750	828	824	799	860	886	912	913	941
Moquegua	991	1,040	1,068	1,242	1,250	1,435	1,369	1,372	1,327	1,271
Tumbes	945	769	806	875	941	961	937	903	908	965
Ica	748	783	858	884	919	902	910	941	934	960
Lambayeque	666	675	688	704	719	756	755	781	832	897
Piura	608	617	705	708	741	767	729	739	713	723
Sierra										
Arequipa	966	1,049	1,058	1,108	1,137	1,164	1,187	1,191	1,157	1,155
Ancash	634	640	676	789	781	795	828	836	784	812
Junín	641	729	692	705	806	803	818	811	848	881
Cusco	571	585	668	663	727	822	825	825	773	803
Puno	443	482	521	558	584	641	699	681	611	624
Pasco	494	545	624	676	689	627	613	620	619	699
Huánuco	447	502	495	555	594	676	696	677	685	675
Cajamarca	381	440	474	524	556	578	565	554	566	555
Apurímac	334	362	366	451	451	480	555	592	625	596
Ayacucho	413	448	486	549	561	539	571	568	627	620
Huancavelica	276	307	355	419	466	476	495	430	465	486
Selva										
Madre de Dios	757	804	854	923	1,061	1,161	1,211	1,114	1,005	914
Ucayali	574	577	628	613	672	668	669	648	683	682
San Martín	546	599	603	696	736	756	754	737	724	763
Loreto	470	496	510	576	594	625	614	616	607	607
Amazonas	470	476	556	602	586	605	591	582	640	661

9.2.2. El Gasto

El gasto promedio per cápita mensual del departamento de Arequipa en el año 2016 fue de S/. 814 soles y se incrementó desde el año 2007 en 7 %, es decir, el Ingreso creció más comparativamente que el Gasto, de otro lado, efectuando la comparación con el Gasto del departamento de Lima se observa que siendo éste de S/. 885 soles, mayor en 5 % que el Gasto de Arequipa se justifica en principio por los mayores costos de la canasta en los ítems de servicios y transportes.

Cuadro 9.6 PERÚ: GASTO PROMEDIO PER CÁPITA MENSUAL

Dominios	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Geográficos	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual
Nacional	576	591	613	633	652	678	691	694	698	712
Urbana	692	705	730	745	759	786	792	791	793	807
Rural	275	291	295	317	342	358	380	386	389	394
Departamentos										
Costa										
Lima	747	755	813	809	819	851	862	862	870	885
Tacna	638	719	697	771	762	808	792	754	753	747
La Libertad	702	631	626	663	672	675	676	683	695	723
Moquegua	648	606	689	755	784	871	862	859	867	875
Tumbes	683	657	672	700	761	763	739	712	725	742
Ica	620	631	661	691	717	721	739	758	758	784
Lambayeque	546	585	570	575	604	661	660	672	701	743
Piura	507	521	541	542	590	614	590	612	602	620
Sierra										
Arequipa	761	780	759	810	809	814	830	830	821	814
Ancash	522	555	550	606	616	618	641	646	637	643
Junín	506	556	540	578	613	609	664	655	683	675
Cusco	490	486	543	519	568	653	691	700	674	684
Puno	391	418	427	437	487	502	546	527	489	499
Pasco	389	387	438	488	465	442	426	450	458	473
Huánuco	375	403	397	432	445	508	518	507	540	552
Cajamarca	313	371	357	387	388	396	410	423	432	446
Apurímac	299	315	303	353	387	391	438	464	471	466
Ayacucho	356	391	409	452	422	431	455	461	474	500
Huancavelica	214	251	287	334	376	409	415	381	415	423
Selva										
Madre de Dios	588	612	656	674	714	830	844	766	732	728
Ucayali	444	455	469	518	592	597	596	592	617	591
San Martín	421	476	451	529	540	568	567	577	563	594
Loreto	379	404	394	428	445	466	472	495	483	476
Amazonas	376	372	372	397	436	461	440	427	459	485

Fuente: Información INEI

9.2.3. El Ingreso Per Capital

El ingreso promedio per cápita mensual a nivel de país, en el año 2016 fue S/. 947 soles, siendo el del medio Urbano de S/. 1097 y del ámbito rural S/. 448 soles, que comparado con el gasto promedio per cápita mensual de S/. 712 como promedio nacional, de S/. 807 como promedio urbano y de S/. 394 para el ámbito rural; lo que muestra que el ingreso per cápita puede cubrir las necesidades personales que comprende el gasto per cápita.

El departamento de Arequipa tuvo un ingreso promedio per cápita al año 2016 de S/. 1155 mayor al promedio nacional como al promedio nacional urbano, que asimismo se incrementó en 20 % en el período 2007-2016, incremento que fue mayor al del gasto per cápita que en el mismo período se incrementó en 7 %.

Cuadro 9.7 PERU: INGRESO PROMEDIO PER CAPITA MENSUAL

Dominios	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Geográficos	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual	Anual
Nacional	742	759	801	831	852	899	906	915	918	947
Urbana	914	922	963	989	1,005	1,058	1,059	1,064	1,063	1,097
Rural	299	330	358	386	413	428	440	447	447	448
Departamentos										
Costa										
Lima	1,019	1,026	1,073	1,081	1,092	1,163	1,163	1,187	1,204	1,255
Tacna	880	979	944	1,016	963	1,040	1,052	1,012	983	978
La Libertad	860	750	828	824	799	860	886	912	913	941
Moquegua	991	1,040	1,068	1,242	1,250	1,435	1,369	1,372	1,327	1,271
Tumbes	945	769	806	875	941	961	937	903	908	965
Ica	748	783	858	884	919	902	910	941	934	960
Lambayeque	666	675	688	704	719	756	755	781	832	897
Piura	608	617	705	708	741	767	729	739	713	723
Sierra										
Arequipa	966	1,049	1,058	1,108	1,137	1,164	1,187	1,191	1,157	1,155
Ancash	634	640	676	789	781	795	828	836	784	812
Junín	641	729	692	705	806	803	818	811	848	881
Cusco	571	585	668	663	727	822	825	825	773	803
Puno	443	482	521	558	584	641	699	681	611	624
Pasco	494	545	624	676	689	627	613	620	619	699
Huánuco	447	502	495	555	594	676	696	677	685	675
Cajamarca	381	440	474	524	556	578	565	554	566	555
Apurímac	334	362	366	451	451	480	555	592	625	596
Ayacucho	413	448	486	549	561	539	571	568	627	620
Huancavelica	276	307	355	419	466	476	495	430	465	486
Selva										
Madre de Dios	757	804	854	923	1,061	1,161	1,211	1,114	1,005	914
Ucayali	574	577	628	613	672	668	669	648	683	682
San Martín	546	599	603	696	736	756	754	737	724	763
Loreto	470	496	510	576	594	625	614	616	607	607
Amazonas	470	476	556	602	586	605	591	582	640	661

Fuente: Información INEI

El ingreso per cápita promedio mensual de Arequipa de S/. 1155, le sigue al obtenido en Lima que fue para el 2016 de S/. 1255.

9.2.4. La Canasta de Consumo

La composición de la canasta de consumo del país, se muestra en el cuadro siguiente, observándose que el principal rubro de su composición es el de alimentos y bebidas que tiene una ponderación del 37.82 %, siguiéndole el rubro de transportes y Comunicaciones con una ponderación en la Canasta de Consumo del 14.46 %, Esparcimientos Diversos Servicios de Culturales con 14.93 %, en cuarto orden se tiene al rubro Alquiler de Vivienda, Combustible y Electricidad que representa el 9.3 %, Otros Bienes y Servicios 6.69 %, Muebles Enseres y Mantenimiento 5.75 % y Cuidados y Conservación de la Salud con 3.65 %.

Cuadro 9.8 Canasta de Consumo

GRANDES GRUPOS, GRUPOS Y SUBGRUPOS DE CONSUMO	ponderación (%)	GRANDES GRUPOS, GRUPOS Y SUBGRUPOS DE CONSUMO	ponderación (%)
1. ALIMENTOS Y BEBIDAS	37.82	6. CUIDADOS Y CONSERV. DE LA SALUD	3.65
1.1 ALIMENTOS Y BEBIDAS DENTRO DEL HOGAR	26.062	6.1 PRODUCTOS MEDICINALES Y FARMACÉUT.	2.170
1.1.1 PAN Y CEREALIZOS	8.004	6.2 APARATOS Y EQUIPOS TERAPÉUTICOS	0.194
1.1.2 CARNES Y PREPARADOS DE CARNES	5.388	6.3 SERVICIOS MÉDICOS Y SIMILARES	0.107
1.1.3 PESCADOS Y MARISCOS	0.602	6.4 GASTOS POR HOSPITALIZACIÓN Y SALARIOS	0.208
1.1.4 LECHE, QUESOS Y HUEVOS	3.259	6.5 ODO CONTRA ACCIDENTES Y ENFERMEDADES	0.261
1.1.5 GRASAS Y ACEITES COMESTIBLES	0.728		
1.1.6 HORTALIZAS Y LEGUMBRAS FRESCAS	1.784	7. TRANSPORTES Y COMUNICACIONES	14.46
1.1.7 FRUTAS	1.073	7.1 EQUIPO PARA EL TRANSPORTE DE PERSONAL	1.022
1.1.8 LEGUMINOSAS Y DERIVADOS	0.302	7.2 GASTOS POR UTILIZACIÓN DE VEHÍCULOS	1.758
1.1.9 TUBÉRCULOS Y RAÍCES	1.104	7.2.1 COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	1.758
1.1.10 AZÚCAR	0.036	7.3 SERVICIO DE TRANSPORTE	0.273
1.1.11 CAFÉ, TÉ Y CACAO	0.216	7.4 COMUNICACIONES	3.772
1.1.12 OTROS PRODUCTOS ALIMENTICIOS	1.075	7.4.1 SERVICIO TELEFÓNICO	3.772
1.1.13 BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS	1.099		
1.1.14 BEBIDAS ALCOHÓLICAS	0.058	7. ESPARC. DIVERS. SERV. CULT. Y DE ENS.	14.93
1.2 ALIMENTOS Y BEBIDAS FUERA DEL HOGAR	11.758	7.1 EQUIPOS, ACCESORIOS Y REPARACIÓN	2.228
2. VESTIDO Y CALZADO	5.89	7.1.1 EQUIPOS Y ACCESORIOS	2.208
2.1 TELAS Y PÁNELES DE VESTIR	3.800	7.1.2 SERVICIO DE REPARACIÓN A RADIO Y TV	0.020
2.1.1 TELAS/ART. DE COMERC. TEL. Y VESTIDO	2.780	7.2 SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO Y CULTURA	2.400
2.1.2 CONFECCIÓN Y REPARACIÓN DE ROPA	0.714	7.3 LIBROS, PERIÓDICOS Y REVISTAS	0.333
2.2 CALZADO Y REPARACIÓN DE CALZADO	1.474	7.4 SERVICIO DE ENSEÑANZA	0.024
2.2.1 CALZADO	1.382		
2.2.2 REPARACIÓN DE CALZADO	0.092	8. OTROS BIENES Y SERVICIOS	6.69
3. ALQ. DE VIVIENDA, COMBUST. Y ELECT.	9.30	8.1 BIENES Y SERVICIOS DE CUIDADO PERSONAL	5.801
3.1 ALQUILER, CONSERV. YV. Y CONG. DE AGUA	4.045	8.1.1 CUIDADOS Y EFECTOS PERSONALES	4.828
3.1.1 ALQUILER Y CONSERVACIÓN DE LA YV.	3.212	8.1.2 SERVICIOS DE CUIDADO PERSONAL	0.873
3.1.2 CONSUMO DE AGUA	1.010	8.2 OTROS BIENES NO ESPECIFICADOS	0.108
3.2 ENERGÍA ELÉCTRICA Y COMBUSTIBLE	4.441	8.3 SERVICIOS DE ALUGUERMENTOS	0.134
3.2.1 ENERGÍA ELÉCTRICA	3.048	8.4 BIENES TURÍSTICAS	0.058
3.2.2 COMBUSTIBLE	1.426	8.5 OTROS SERVICIOS NO ESPECIFICADOS	0.702
4. MUEBLES, ENSERES Y MANT. DE LA YV.	5.75	8.6 TABAQUE	0.127
4.1 MUEBLES, ACCESORIOS FIJOS Y REPARACIÓN	0.551		
4.1.1 MUEBLES Y EQUIPOS DEL HOGAR	0.637		
4.1.2 REPARACIÓN, REUSE Y CUBIERTA PARA POCOS	0.474		
4.2 TELÉFONOS PARA EL HOGAR Y OTROS ACCES.	0.474		
4.3 APARATOS DOMÉSTICOS Y REPARACIÓN	0.645		
4.3.1 APARATOS DOMÉSTICOS	0.613		
4.3.2 REPARACIÓN DE APARATOS DOMÉSTICOS	0.034		
4.4 MANTENIMIENTO DE APARATOS DOMÉSTICOS Y REPAR.	0.303		
4.5 MANTENIMIENTO DEL HOGAR	1.718		
4.5.1 CUIDADO DEL HOGAR	1.532		
4.5.2 LIMPIO Y MANTENIMIENTO	0.188		
4.6 SERVICIO DOMÉSTICO	2.058		

El rubro de Alquiler de Vivienda, Combustible y Electricidad que representa el 9.30 % del valor de la Canasta de Consumo, comprende los conceptos de gasto siguientes:

CANASTA DE CONSUMO

3. ALQUILER DE VIVIENDA, COMBUSTIBLE Y ELECTRICIDAD 9.286%

3.1. ALQUILER, CONSERV. VIVI. Y CONS. DE AGUA	4.845
3.1.1. ALQUILER Y CONSERVACION DE LA VIVIENDA	3.210
3.1.2. CONSUMO DE AGUA	1.635
3.2. ENERGÍA ELECTRICA Y COMBUSTIBLE	4.441
3.2.1. ENERGÍA ELECTRICA	2.945
3.2.2. COMBUSTIBLE	1.495

En el cuadro superior, se muestra la real incidencia de la Ponderación del valor del consumo de Agua Potable y Alcantarillado en el rubro genérico de Alquiler de Vivienda, Combustible y Electricidad que representa del total de la Canasta de Consumo el 9.286% y como componentes de este rubro, se tiene dos conceptos el 3.1 que corresponde al Alquiler de la vivienda, Conservación y el Consumo de Agua que representa el 4.845 % , que comprende el rubro propiamente dicho del Alquiler y Conservación de la Vivienda que representa el 3.210 % como el rubro de Consumo de Agua y Alcantarillado que representa el 1.635 % del total de la Canasta de Consumo.

El segundo componente de este rubro es el de 3.2. Energía Eléctrica y Combustible que tiene una participación del 4.441 % que está integrada por el de Energía Eléctrica que representa el 2.945 % de la Canasta de Consumo y el de Combustible que significa el 1.495 %.

Se menciona como análisis, que el concepto de gasto de Consumo de Agua que representa el 1.635 % del total de la Canasta de Consumo es menor que el gasto que corresponde al concepto de Energía Eléctrica que representa el 2.945 % de la Canasta de Consumo, es decir el Valor del Consumo en Agua Potable y Alcantarillado tiene un valor ponderado mucho menor que el que corresponde a la Energía Eléctrica que en 80 % tiene más ponderación, lo que es importante tener presente dado que la Inversión en Tratar Agua Potable es mayor al que requiere la Inversión en Energía Eléctrica que asimismo debe tener un Costo Operativo menor porque la energía eléctrica se oferta desde un Sistema Integrado de nivel nacional, lo que es distinto en la oferta de Agua Potable que su Oferta-Demanda está localizada en un medio geográfico determinado.

9.2.5. La Capacidad de Pago

La Organización Panamericana de la Salud recomienda que la facturación por el Servicio de Agua Potable y Alcantarillado no deba superar el 5% del ingreso del gasto familiar.

Para la estimación de la capacidad de pago, se considera la disposición de pago de la categoría doméstica, debido a que es el más representativo para evaluar la capacidad de pago por el servicio de saneamiento.

Se considera el ingreso mínimo vital individual de S/. 930 soles, para los dos primeros rangos de la categoría doméstica.

Capacidad de pago por tipo de ingreso para SEDAPAR (en nuevos soles)

Capacidad de pago: 5% de S/. 930 = S/. 46.5

Entonces un usuario de ingreso de S/. 930 tienes una capacidad de S/. 46.5

En el siguiente cuadro se puede apreciar los montos de facturación promedio mensual incluyendo IGV y Cargo Fijo de los usuarios domésticos de los tres grupos tarifarios de SEDAPAR S.A.

Como se puede apreciar la facturación mensual proyectada hasta el tercer año regulatorio es inferior a la capacidad de pago de la población y es mayor en S/. 1.79 y S/. 8.55 en el cuarto y quinto año respectivamente.

Cuadro 9.9 Facturación Promedio Mensual Categoría Domestica
Incluye Cargo Fijo e IGV

Grupo Tarifario	Consumo Medio Domestico (m3/mes)	Facturación Mensual						Capacidad de Pago (5% de Ingreso Mínimo)
		Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Grupo 1	14	23.42	29.66	34.44	41.20	48.29	57.73	46.50
Grupo 2	14	22.87	29.00	33.65	40.22	47.11	56.22	46.50
Grupo 3	14	21.81	27.73	32.12	38.38	44.90	53.90	46.50
Grupo 4	14	9.82	13.34	14.88	17.02	19.27	22.12	46.50

Fuente: Información Tarifaria proyectada SEDAPAR S.A.

Para esta estimación se toman en cuenta los incrementos tarifarios propuestos a la tarifa del servicio de agua potable de 20% en el año 1, de 20% en el año 2, de 25% en el año 3, de 20 en el año 4 y de 28.7% en el año 5; y a la tarifa del servicio de alcantarillado de 20% en el año 1, de 20% en el año 2, de 20% en el año 3, de 20% en el año 4 y de 4.9% en el año 5.

9.3. Estructura Tarifaria Propuesta

Como se explicó en el punto 9.1. del presente Capítulo, la estructura tarifaria actual, (que fue producto del reordenamiento tarifario efectuado en el año 2015 en el Estudio Tarifario aprobado por SUNASS como resultado de la propuesta de SEDAPAR S.A.), cumple con todos los lineamientos de política contemplados en el Reglamentos de Regulación Tarifaria.

Es por esta razón que SEDAPAR no considera necesario efectuar en esta oportunidad un nuevo reordenamiento tarifario a la actual estructura.

9.3.1. Cargo Fijo

En el presente PMO se ha calculado el costo fijo de lectura de medidores, facturación, catastro y cobranza para ajustar la actual tarifa de Cargo Fijo.

En el cuadro siguiente se muestra el cálculo señalado.

Cuadro 9.10 Costo Fijo de Lectura de Medidores, Facturación, Catastro Comercial y Cobranza
(Enero a Diciembre 2018)

DETALLE DEL COSTO	LECTURA	FACTURACION	COBRANZA	CATASTRO	TOTAL
Material	47,154.70	324,163.23	86,555.44	4,328.98	462,202.35
Personal Empleado	999,474.15	1,457,107.09	2,555,763.15	0.00	5,012,344.39
Personal Obrero	2,072,133.75	1,413,646.58	1,738,409.14	0.00	5,224,189.47
Sevicios Públicos	959.93	5,011.95	10,339.87	0.00	16,311.75
Instalaciones	52,044.06	44,760.09	52,453.29	19,702.77	168,960.21
Comercialización	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros Gastos Operacionales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Comunicaciones	14,204.34	17,096.29	20,616.87	0.00	51,917.50
Publicaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Transporte	718.94	3,573.28	19,918.64	540.52	24,751.38
Varios	488,817.08	3,922,979.01	3,697,166.13	99,393.29	8,208,355.51
TOTALES S/	3,675,506.95	7,188,337.52	8,181,222.53	123,965.56	19,169,032.56
Cargo Fijo Agua	2.435				
Cargo Fijo Alcantarillado	2.435				
Total Cargo Fijo Mensual	4.87				

9.3.2. Cargo Variable

SEDAPAR S.A. plantea aplicar los incrementos propuestos de 20% en el primer año, 20% en el segundo, 25% en el tercer año, 20% en el cuarto año y 28.7% en el quinto año regulatorio, en la tarifa de agua potable y en el servicio de alcantarillado 20% en el primer año, 20% en el segundo año, 20% en el tercer año, 20% en el cuarto año y 4.9% en el quinto año regulatorio, de forma uniforme a todas las categorías y rangos de la estructura tarifaria actual.

La estructura tarifaria resultantes de aplicar los incrementos propuestos es la que se muestra en los cuadros que se muestran a continuación.

Para el próximo quinquenio regulatorio se plantea que las localidades las localidades de El Pedregal y Chivay estén incluidas en el Grupo Tarifario 2. Por las condiciones actuales que se brinda los servicios de agua potable y alcantarillado (Continuidad promedio 24 horas, Número de conexiones de agua potable, Población Servida), y por la actividades económicas y productivas que se desarrollan en las indicadas localidades.

Cuadro 9.11 Estructura Tarifaria para los servicios de Agua Potable y Alcantarillado
Primer Quinquenio PMO SEDAPAR S.A.

Incremento Programado Año 1
20 % Agua Potable y 20% Alcantarillado

Localidad: Arequipa Metropolitana

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.860	0.335	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	0.860	0.335	4.87	15
		10 a 30	1.494	0.584		
		30 a más	3.438	1.344		
No Residencial	Comercial	0 a más	5.461	2.243	4.87	15
	Industrial	0 a más	5.461	4.067	4.87	50
	Estatal	0 a más	4.220	1.733	4.87	95

Localidades: La Joya, Camaná, Mollendo, Matarani, Mejía, La Curva, El Arenal, Cocachacra, Punta de Bombón, El Pedregal y Chivay

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.827	0.335	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	0.827	0.335	4.87	15
		10 a 30	1.438	0.584		
		30 a más	3.307	1.344		
No Residencial	Comercial	0 a más	5.461	2.243	4.87	15
	Industrial	0 a más	5.461	4.067	4.87	50
	Estatal	0 a más	4.220	1.733	4.87	95

Localidades: Aplao, Atico, Yauca, Chala y Caravelí

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.827	0.252	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	0.827	0.252	4.87	15
		10 a 30	1.438	0.522		
		30 a más	3.307	0.952		
No Residencial	Comercial	0 a más	2.990	1.592	4.87	15
	Industrial	0 a más	2.990	1.592	4.87	50
	Estatal	0 a más	1.663	0.886	4.87	95

Localidades: Cotahuasi y Chuquibamba

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.150	0.076	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	0.150	0.076	4.87	15
		10 a 30	0.706	0.338		
		30 a más	1.078	0.518		
No Residencial	Comercial	0 a más	1.860	0.905	4.87	15
	Industrial	0 a más	1.860	0.905	4.87	50
	Estatal	0 a más	1.427	0.695	4.87	95

Cuadro 9.12 Estructura Tarifaria para los servicios de Agua Potable y Alcantarillado
Primer Quinquenio PMO SEDAPAR S.A.
Incremento Programado Año 2
20 % Agua Potable y 20% Alcantarillado

Localidad: Arequipa Metropolitana

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	1.032	0.402	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	1.032	0.402	4.87	15
		10 a 30	1.793	0.701		
		30 a más	4.126	1.613		
No Residencial	Comercial	0 a más	6.553	2.692	4.87	15
	Industrial	0 a más	6.553	4.880	4.87	50
	Estatal	0 a más	5.064	2.080	4.87	95

Localidades: La Joya, Camaná, Mollendo, Matarani, Mejía, La Curva, El Arenal, Cocachacra, Punta de Bombón, El Pedregal y Chivay

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.992	0.402	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	0.992	0.402	4.87	15
		10 a 30	1.726	0.701		
		30 a más	3.968	1.613		
No Residencial	Comercial	0 a más	6.553	2.692	4.87	15
	Industrial	0 a más	6.553	4.880	4.87	50
	Estatal	0 a más	5.064	2.080	4.87	95

Localidades: Aplao, Atico, Yauca, Chala y Caravelí

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.992	0.302	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	0.992	0.302	4.87	15
		10 a 30	1.726	0.626		
		30 a más	3.968	1.142		
No Residencial	Comercial	0 a más	3.588	1.910	4.87	15
	Industrial	0 a más	3.588	1.910	4.87	50
	Estatal	0 a más	1.996	1.063	4.87	95

Localidades: Cotahuasi y Chuquibamba

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.180	0.090	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	0.180	0.090	4.87	15
		10 a 30	0.850	0.410		
		30 a más	1.290	0.620		
No Residencial	Comercial	0 a más	2.230	1.090	4.87	15
	Industrial	0 a más	2.230	1.090	4.87	50
	Estatal	0 a más	1.710	0.830	4.87	95

Cuadro 9.13 Estructura Tarifaria para los servicios de Agua Potable y Alcantarillado
Primer Quinquenio PMO SEDAPAR S.A.
Incremento Programado Año 3
25 % Agua Potable - 20% Alcantarillado

Localidad: Arequipa Metropolitana

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	1.290	0.482	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	1.290	0.482	4.87	15
		10 a 30	2.241	0.841		
		30 a más	5.158	1.936		
No Residencial	Comercial	0 a más	8.191	3.230	4.87	15
	Industrial	0 a más	8.191	5.856	4.87	50
	Estatal	0 a más	6.330	2.496	4.87	95

Localidades: La Joya, Camaná, Mollendo, Matarani, Mejía, La Curva, El Arenal, Cocachacra, Punta de Bombón, El Pedregal y Chivay

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	1.240	0.482	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	1.240	0.482	4.87	15
		10 a 30	2.158	0.841		
		30 a más	4.960	1.936		
No Residencial	Comercial	0 a más	8.191	3.230	4.87	15
	Industrial	0 a más	8.191	5.856	4.87	50
	Estatal	0 a más	6.330	2.496	4.87	95

Localidades: Aplao, Atico, Yauca, Chala y Caravelí

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	1.240	0.362	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	1.240	0.362	4.87	15
		10 a 30	2.158	0.751		
		30 a más	4.960	1.370		
No Residencial	Comercial	0 a más	4.485	2.292	4.87	15
	Industrial	0 a más	4.485	2.292	4.87	50
	Estatal	0 a más	2.495	1.276	4.87	95

Localidades: Cotahuasi y Chuquibamba

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.225	0.108	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	0.225	0.108	4.87	15
		10 a 30	1.063	0.492		
		30 a más	1.613	0.744		
No Residencial	Comercial	0 a más	2.788	1.308	4.87	15
	Industrial	0 a más	2.788	1.308	4.87	50
	Estatal	0 a más	2.138	0.996	4.87	95

Cuadro 9.14 Estructura Tarifaria para los servicios de Agua Potable y Alcantarillado
Primer Quinquenio PMO SEDAPAR S.A.
Incremento Programado Año 4
20% Agua Potable - 20% Alcantarillado

Localidad: Arequipa Metropolitana

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	1.548	0.578	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	1.548	0.578	4.87	15
		10 a 30	2.689	1.009		
		30 a más	6.190	2.323		
No Residencial	Comercial	0 a más	9.829	3.876	4.87	15
	Industrial	0 a más	9.829	7.027	4.87	50
	Estatal	0 a más	7.596	2.995	4.87	95

Localidades: La Joya, Camaná, Mollendo, Matarani, Mejía, La Curva, El Arenal, Cocachacra, Punta de Bombón, El Pedregal y Chivay

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	1.488	0.578	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	1.488	0.578	4.87	15
		10 a 30	2.590	1.009		
		30 a más	5.952	2.323		
No Residencial	Comercial	0 a más	9.829	3.876	4.87	15
	Industrial	0 a más	9.829	7.027	4.87	50
	Estatal	0 a más	7.596	2.995	4.87	95

Localidades: Aplao, Atico, Yauca, Chala y Caravelí

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	1.488	0.434	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	1.488	0.434	4.87	15
		10 a 30	2.590	0.901		
		30 a más	5.952	1.644		
No Residencial	Comercial	0 a más	5.382	2.750	4.87	15
	Industrial	0 a más	5.382	2.700	4.87	50
	Estatal	0 a más	2.994	1.531	4.87	95

Localidades: Cotahuasi y Chuquibamba

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.270	0.130	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	0.270	0.130	4.87	15
		10 a 30	1.276	0.590		
		30 a más	1.936	0.893		
No Residencial	Comercial	0 a más	3.346	1.570	4.87	15
	Industrial	0 a más	3.346	1.570	4.87	50
	Estatal	0 a más	2.566	1.195	4.87	95

Cuadro 9.15 Estructura Tarifaria para los servicios de Agua Potable y Alcantarillado
Primer Quinquenio PMO SEDAPAR S.A.

Incremento Programado Año 5
28.7% Agua Potable - 4.9% Alcantarillado

Localidad: Arequipa Metropolitana

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	1.992	0.606	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	1.992	0.606	4.87	15
		10 a 30	3.461	1.058		
		30 a más	7.967	2.437		
No Residencial	Comercial	0 a más	12.650	4.066	4.87	15
	Industrial	0 a más	12.650	7.371	4.87	50
	Estatal	0 a más	9.776	3.142	4.87	95

Localidades: La Joya, Camaná, Mollendo, Matarani, Mejía, La Curva, El Arenal, Cocachacra, Punta de Bombón, El Pedregal y Chivay

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	1.915	0.606	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	1.915	0.606	4.87	15
		10 a 30	3.333	1.058		
		30 a más	7.660	2.437		
No Residencial	Comercial	0 a más	12.650	4.066	4.87	15
	Industrial	0 a más	12.650	7.371	4.87	50
	Estatal	0 a más	9.776	3.142	4.87	95

Localidades: Aplao, Atico, Yauca, Chala y Caravelí

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	1.915	0.455	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	1.915	0.455	4.87	15
		10 a 30	3.333	0.945		
		30 a más	7.660	1.725		
No Residencial	Comercial	0 a más	6.927	2.885	4.87	15
	Industrial	0 a más	6.927	2.832	4.87	50
	Estatal	0 a más	3.853	1.606	4.87	95

Localidades: Cotahuasi y Chuquibamba

Clase	Categoría	Rango	Tarifa (S/./m3)		Cargo Fijo	Asignación de Consumo
			Agua	Alcantarillado		
Residencial	Social	0 a más	0.347	0.136	4.87	15
	Doméstico	0 a 10	0.347	0.136	4.87	15
		10 a 30	1.642	0.619		
		30 a más	2.492	0.937		
No Residencial	Comercial	0 a más	4.306	1.647	4.87	15
	Industrial	0 a más	4.306	1.647	4.87	50
	Estatal	0 a más	3.302	1.254	4.87	95

9.4. Información Comercial y Operacional de las Localidades de El Pedregal y Chivay

Población según Censos Nacionales INEI 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas:

Cuadro N° 9.16 Información de población y Viviendas
(Expresado en Hab y Viv.)

CHIVAY		EL PEDREGAL	
POBLACION	VIVIENDAS	POBLACION	VIVIENDAS
5,622	2,215	44,264	26,003

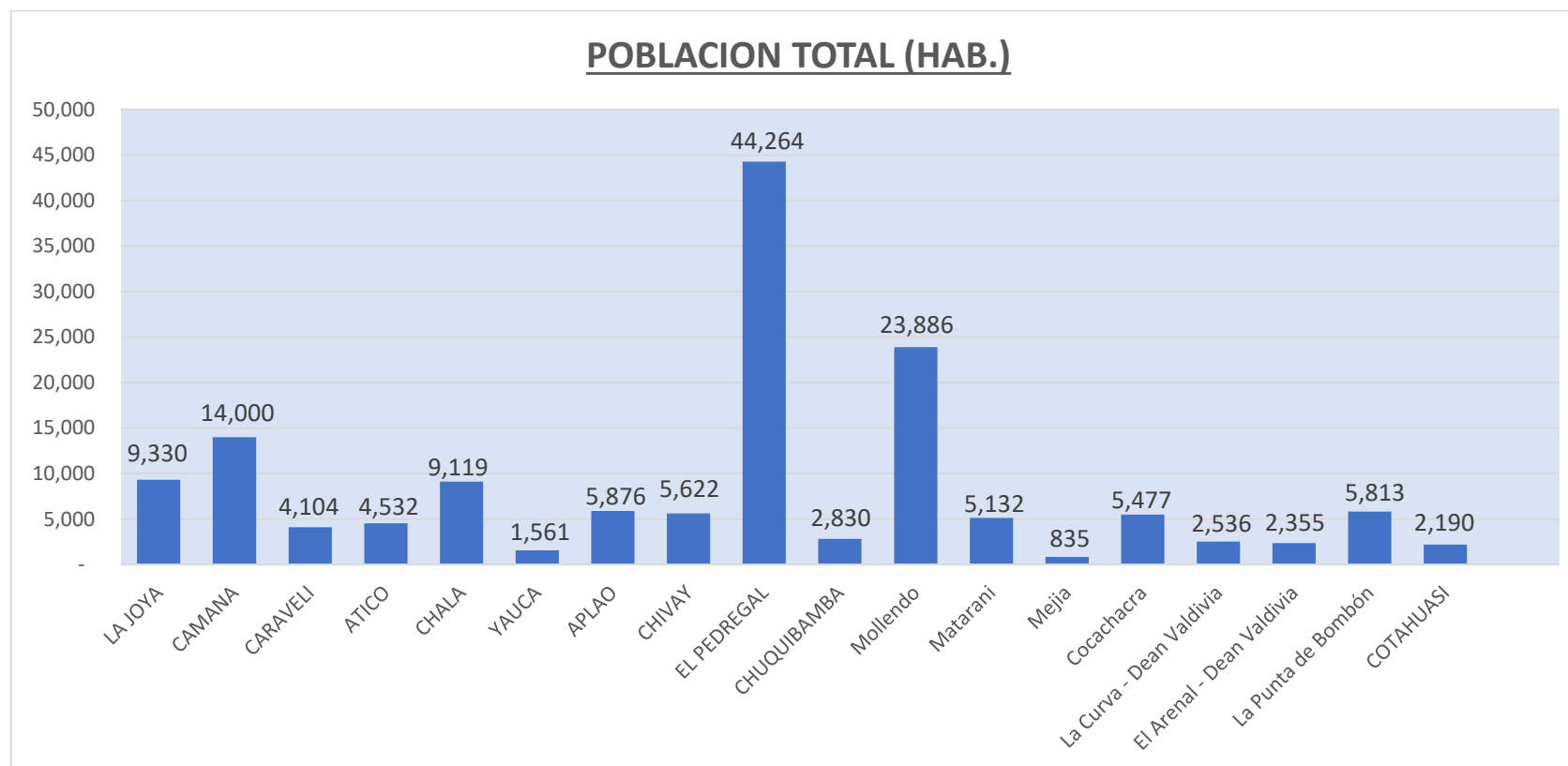
Cuadro N° 9.17 Conexiones de agua potable y alcantarillado (a marzo 2019)
(Expresado en N° de Conexiones)

CATEGORIA	CHIVAY		EL PEDREGAL	
	AGUA	DESAGUE	AGUA	DESAGUE
SOCIAL	-	-	1	1
DOMESTICO	2,223	1,706	7,297	7,201
PUBLICO	32	23	56	45
COMERCIAL	160	140	606	592
INDUSTRIAL	15	14	18	16
TOTAL	2,430	1,883	7,978	7,855

Cuadro N° 9.18 CENSO DE POBLACION Y VIVIENDA - INEI - AÑO 2017

DISTRITO	POBLACION	VIVIENDAS	
CENTRO POBLADO	TOTAL	PARTICULARES	
	(HAB.)	(N°)	Hab/Viv.
LA JOYA	9,330	3,722	2.51
La Joya	8,306	3,276	2.54
Base Aerea N° 2	169	61	2.77
Pueblo Libre	110	54	2.04
Benito Lazo	457	166	2.75
La Granja II	87	57	1.53
La Curva	201	108	1.86
CAMANA	14,000	6,399	2.19
Camaná	13,364	4,655	2.87
La Punta - Samuel Pastor	627	1,635	0.38
Los Cerrillos - Samuel Pastor	9	109	0.08
CARAVELI	4,104	1,346	3.05
ATICO	4,532	1,929	2.35
Atico	168	69	2.43
La Florida	4,364	1,860	2.35
CHALA	9,119	4,745	1.92
Chala	7,940	4,282	1.85
Chala Viejo	180	38	4.74
Imperial - La Aguadita	999	425	2.35
YAUCA	1,561	816	1.91
Yauca	1,468	778	1.89
Los Olivos	93	38	2.45
APLAO	5,876	2,827	2.08
Aplao	2,860	1,125	2.54
Quiscay	21	18	1.17
Acay	125	53	2.36
El Castillo	433	247	1.75
La Pampa	21	17	1.24
La Barranca	16	24	0.67
Alto La Barranca	179	170	1.05
Cosos	661	342	1.93
Bilbao	25	14	1.79
Caspani	279	190	1.47
Huancarqui	1,256	627	2.00
CHIVAY	5,622	2,215	2.54
EL PEDREGAL	44,264	26,003	1.70
CHUQUIBAMBA	2,830	1,387	2.04
ISLAY	46,034	21,287	2.16
Mollendo	23,886	9,795	2.44
Matarani	5,132	2,406	2.13
Mejia	835	999	0.84
Cocachacra	5,477	2,236	2.45
La Curva - Dean Valdivia	2,536	972	2.61
El Arenal - Dean Valdivia	2,355	846	2.78
La Punta de Bombón	5,813	2,946	1.97
COTAHUASI	2,190	1,087	2.01
TOTAL PROVINCIAS	149,462	73,763	2.03

Fuente: Censos Nacionales 2017: XII de Población, VII de Vivienda y III de Comunidades Indígenas (22 de octubre 2017)



Cuadro N° 9.20 Volúmenes de producción y facturación

	CHIVAY		EL PEDREGAL	
	VOLUMEN PRODUCIDO (M3.)	VOLUMEN FACTURADO (M3.)	VOLUMEN PRODUCIDO (M3.)	VOLUMEN FACTURADO (M3.)
Año 2018	309,012	270,856	1,860,058	1,029,794
Enero	21,166	18,731	86,118	60,272
Febrero	23,602	20,156	82,607	57,191
Marzo	21,503	17,931	86,984	55,774
Abril	26,250	22,863	87,700	55,633
Mayo	26,108	22,612	89,565	62,484
Junio	29,323	24,496	87,886	64,012
Julio	25,861	21,542	218,705	98,074
Agosto	29,001	25,887	221,862	114,457
Septiembre	22,557	21,728	227,845	114,066
Octubre	28,414	25,146	230,816	116,002
Noviembre	27,438	24,276	220,079	117,042
Diciembre	27,789	25,488	219,891	114,787
Año 2019	72,671	63,607	702,067	1,407,376
Enero	24,934	22,668	299,385	113,565
Febrero	22,736	20,669	199,280	100,508
Marzo	25,001	20,270	203,402	1,193,303

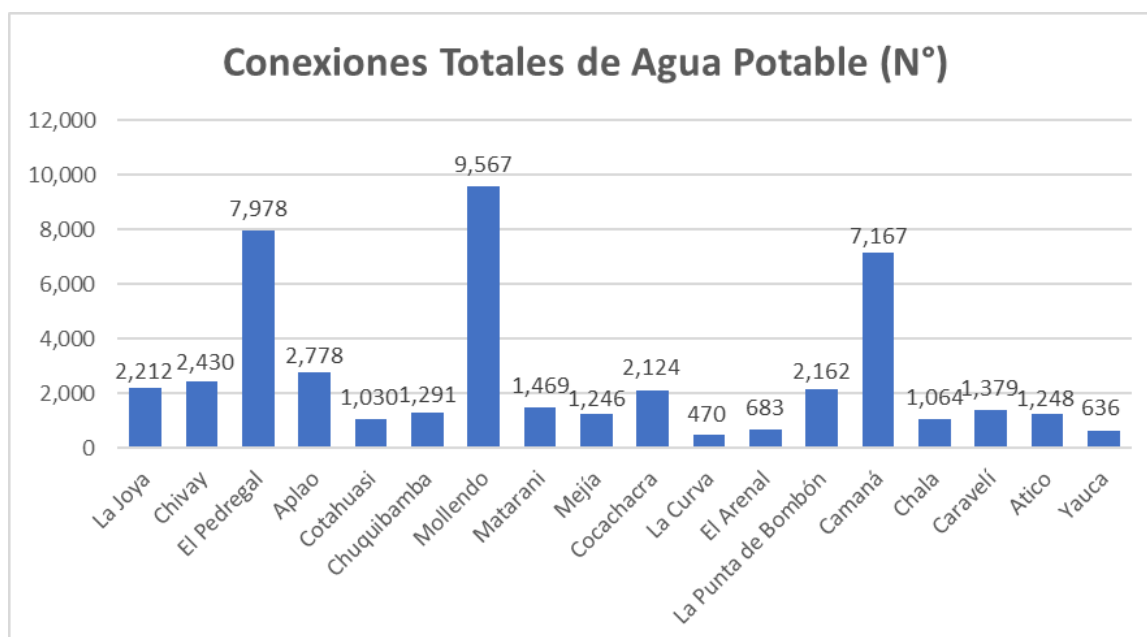
Fuente: Estadísticas Dpto. Planes y Pspto SEDAPAR S.A. 2018-2019

Cuadro N° 9.21 Conexiones de agua potable y alcantarillado

Provincias

Al 31 de Marzo Año 2019 (Expresado en N° de Conexiones)

LOCALIDAD	CONEXIONES DE AGUA POTABLE (N°)						CONEXIONES DE ALCANTARILLADO (N°)					
	Social	Doméstico	Público	Comercial	Industrial	Total	Social	Doméstico	Público	Comercial	Industrial	Total
Zona Centro:	12	16,146	236	1,226	99	17,719	11	13,647	189	1,160	88	15,095
La Joya	6	2,057	33	110	6	2,212	5	1,546	18	101	6	1,676
Chivay	0	2,223	32	160	15	2,430	0	1,706	23	140	14	1,883
El Pedregal	1	7,297	56	606	18	7,978	1	7,201	45	592	16	7,855
Aplao	0	2,539	58	174	7	2,778	0	1,667	51	168	5	1,891
Cotahuasi	4	913	25	72	16	1,030	4	611	22	63	13	713
Chuquibamba	1	1,117	32	104	37	1,291	1	916	30	96	34	1,077
Zona Sur:	42	15,964	293	1,272	150	17,721	26	12,607	166	1,144	88	14,031
Mollendo	35	8,506	157	806	63	9,567	23	7,837	97	754	53	8,764
Matarani	0	1,273	33	121	42	1,469	0	936	9	103	18	1,066
Mejía	1	1,158	23	43	21	1,246	0	0	0	0	0	0
Cocachacra	3	1,950	32	127	12	2,124	0	1,216	21	117	8	1,362
La Curva	2	399	20	45	4	470	2	377	14	43	4	440
El Arenal	1	660	11	9	2	683	1	532	8	8	0	549
La Punta de Bombón	0	2,018	17	121	6	2,162	0	1,709	17	119	5	1,850
Zona Norte:	27	10,154	166	1,107	40	11,494	22	6,331	102	779	18	7,252
Camaná	4	6,264	92	771	36	7,167	4	4,591	78	596	17	5,286
Chala	2	865	11	184	2	1,064	2	622	9	133	0	766
Caravelí	16	1,275	32	55	1	1,379	16	1,118	15	50	1	1,200
Atico	4	1,151	22	70	1	1,248	0	0	0	0	0	0
Yauca	1	599	9	27	0	636	0	0	0	0	0	0
Total Provincias	81	42,264	695	3,605	289	46,934	59	32,585	457	3,083	194	36,378



Referencias de la localidad de El Pedregal – Ciudad Majes

La ciudad Majes está conformada por las habilitaciones denominadas “Ciudad Majes”, Módulos: “A”, “B”, “C”, “D”, “E”, “F”, “G” y “H”; el Centro Poblado El Pedregal y sus ampliaciones Pedregal Norte, Pedregal Sur y Pedregal Sur-Oeste, el Centro Poblado El Pionero, las habilitaciones industriales “Vivienda Taller” y “Espíritu Santo” y los asentamientos para fines de vivienda-taller “AMEIM”.

Sobre las dinámicas territoriales actuales, el distrito de Majes con su capital Villa El Pedregal, perteneciente a la Provincia de Caylloma, se constituye en un nodo de alta importancia dinámica económica, por su ubicación estratégica cercana al nodo principal de la ciudad de Arequipa capital de la Región y de los otros nodos que son capitales de las provincias de Islay y Camaná y estrechamente vinculado a la ciudad capital Arequipa por su cercanías (1.5 horas), así como con las zonas alto andinas de la Provincia de Caylloma e integrado también con las Provincias de Castilla y La Unión. El proyecto Hidroenergético Majes-Siguas, que se basa en el aprovechamiento de la infraestructura hidráulica existente y la construcción de obras de irrigación para la agricultura y agroexportación, podrían convertir a la región Arequipa en la Región líder en exportación de estos rubros.

La Ciudad de Majes se ubica en el área de influencia del Corredor BioOceánico Sur Oriente, que a través de la Carretera Interoceánica integra a las Regiones de Arequipa, Puno y Madre de Dios hasta la frontera con Brasil en Iñapari permitiendo el flujo comercial desde el Atlántico al Pacífico; mediante los puertos de Matarani e Ilo ubicados en Arequipa y Moquegua respectivamente.

Los ejes dinamizadores de la Región Arequipa están conformados bajo una lógica longitudinal abarcando zonas de costa, sierra baja y sierra alta, que están actualmente desarticulados, por lo que aún no conforman corredores económicos, sino centros dinamizadores, de los cuales los más desarrollados son los de la costa y sierra baja, vinculados a actividades agropecuarias y de agroexportación que en el caso del nodo Majes-El Pedregal se complementa con la industria y servicios que provee el nodo principal la ciudad de Arequipa.

La población económicamente activa (PEA) en el Distrito de Majes en los últimos años se ha venido incrementando de manera significativa, en concordancia con el proceso migratorio que caracteriza a la ciudad de Majes. Según el Censo del año 2007 la PEA alcanzó a 18,229 personas, que representaba el 53.6% del total de población de 6 años y más.

La fuerza laboral del distrito de Majes, mantiene un ritmo de crecimiento bastante significativo por el crecimiento natural de la población, pero fundamentalmente por la migración de población especialmente de Cusco, Puno, Lima, Apurímac y Moquegua.

Las características económicas y demográficas que experimenta la Ciudad Majes son producto de procesos interrelacionados que se vienen dando en los últimos años; por un lado el proceso de urbanización (con muchos problemas derivados de la forma como se

ocupa el suelo que son invasiones fundamentalmente) y por otro lado la influencia de la agricultura (que muestra una creciente actividad agroexportadora) y una actividad pecuaria sustentada básicamente en la producción láctea.

La relación urbano-rural se ha visto fuertemente influenciada en los últimos años por las inversiones realizadas en el proyecto Majes, especialmente en productos de agroexportación. Estas han permitido generar una agricultura dinámica que se viene vinculando con los mercados nacional e internacional, generando empleo y consecuentemente dinamizando las economías familiares.

La principal actividad agroindustrial en Majes, desde el inicio de la irrigación, está ligada al acopio, procesamiento de leche fresca, cuya importancia ha ido creciendo hasta convertir al distrito en la Primera Cuenca Lechera del País.

La producción lechera en general se distribuye en tres grandes empresas: GLORIA, LAIVE y NESTLE, consolidando una verdadera cadena productiva láctea regional.

Desde el punto de vista social, la economía urbana genera empleos y demanda de mano de obra cuyas características inciden en la productividad y competitividad de la ciudad. En los últimos años, la ciudad ha experimentado un significativo crecimiento demográfico explicado por la actividad agropecuaria y el crecimiento de la actividad comercial y de los servicios. En ese sentido la oferta del mercado laboral viene siendo absorbida en parte por dichas actividades

Referencias de la localidad de Chivay – Caylloma

La actividad turística en el Valle del Colca es una actividad económica y social que definitivamente viene generando cambios, desde la conducta, las relaciones familiares y la economía de la población y la gran expectativa creada en torno a su desarrollo compromete a todos los sectores públicos y privados.

El fenómeno turístico actual es un producto de la globalización y la apertura de nuevos mercados a nivel mundial, una actividad económica con grandes impactos socioculturales, tanto para los visitantes como para los residentes. El conocimiento y su utilización como generadora de ingresos y un factor que contribuye al desarrollo sostenible de la zona.

La institucionalidad generada como zona de turismo, debe ser aprovechada para la aplicación de las políticas y estrategias nacionales, regionales y locales y su gestión sostenible además de servir como un complemento importante para su desarrollo, se apoya en la revaloración de las expresiones culturales, el fortalecimiento de la identidad local, la conservación del capital natural, la articulación de su economía al sector turístico emergente.

El Valle del Colca representa la zona turística principal de la provincia y se caracteriza por ser una zona de producción agropecuaria (policultivos, vacunos y ovinos), mientras que la zona alta es ganadera (productora de camélidos y ovinos principalmente).

Las instituciones que han contribuido en el desarrollo del turismo son el MINCETUR (Ministerio de Comercio Exterior y Turismo) y el Gobierno Regional, mediante capacitaciones a las autoridades y líderes sobre las políticas y estrategias públicas para el sector, el AUTOCOLCA como entidad que gestiona y controla la actividad turística.

La artesanía es un sector económico relacionado al turismo de manera natural. Actualmente existen más de 15 asociaciones de artesanos en la provincia, los que han desarrollado un estilo propio en la producción de tejidos de alpaca, resaltando la iconografía y simbolismos locales, logrando buena aceptación entre los visitantes, la industria de la hilandería en fibra de alpaca viene creciendo significativamente y los productores vienen logrando un aporte valioso a través de la mejora genética de la misma. Otros productos artesanales que han alcanzado un posicionamiento por su atractivo, son los bordados multicolores que se realizaban originalmente para los atuendos femeninos y que ahora se aplican a variados artículos utilitarios. Se suma a toda la gama de actividades, la peletería, los tallados de piedra, madera e imaginería, con la finalidad de articularse al mercado del turismo.

El Valle se inicia en las cercanías del pintoresco Chivay, el principal centro poblado de la zona y continúa con dirección noreste a lo largo de más de 60 km. de recorrido hasta la zona conocida como la Cruz del Cóndor, en las cercanías de Cabanaconde. Desde allí el Valle se estrecha significativamente, dando origen al famoso Cañón del Colca, uno de los mayores del mundo y cuya profundidad promedio ha sido calculada en 3,400 metros (más de dos veces la del Cañón del Río Colorado (Norte de Arizona en Estados Unidos).

Otro de los atractivos del Valle del Colca son sus singulares poblados (14 en total). Ellos han logrado mantener su apariencia original, desde hace casi 400 años, cuando fueron trazados a manera de “reducciones de indios”, por el propio Francisco Pizarro. Su nivel de producción fue tal que llegó a concentrar una parte importante de la economía de la región, basada principalmente en la producción agrícola y la explotación de las minas de plata.

En dicha zona existen además numerosas ruinas incaicas y preincas, como las ciudadelas de Juscallacta, Pumunuta, Uyo Uyo o las tumbas colgantes de Choquetico, donde también es posible admirar enormes maquetas de piedra labrada. En el Valle se encuentran restos de algunos palacios de caciques (Yanque y Lari) y espectaculares depósitos de grano (las colcas de Chininia y Pumunuta).

A lo largo del Valle existen también numerosos afloramientos de aguas termomedicinales, dignas de ser consideradas como atractivos turísticos: Sibayo, La Calera (Chivay) y Yanque, son algunos de los centros poblados poseedores de fuentes a disposición de los visitantes.

El alcalde de Caylloma Sr. Rómulo Tinta refirió que las cifras de flujo turístico en el valle del Colca son auspiciosas por lo que estima que al finalizar el año 2018 han llegado a 280,000 turistas aproximadamente, cifra superior a la registrada en el año 2017 en el cual arribaron aproximadamente 250,000 visitantes.

ANEXOS

ANEXO 1

Costos operativos de EPS SEDAPAR

23 - COSTOS DE PRODUCCION Y TRATAMIENTO DE AGUA

(Ver Gastos por Naturaleza en Pág. N° 25)

Este rubro comprende:

Costos Directos

AGUA

Captación

Producción

Almacenamiento

Conducción

Distribución

Total

DESAGÜE

Emisores Colectores

Cámara de Bombeo

Planta de Tratamiento

Lagunas de Oxidación

Total

Total Costos Directos

Costos Indirectos

AGUA

Jefatura de Agua Potable

Mantenimiento de Agua

Conexiones de Agua

Total

DESAGÜE

Jefatura de Alcantarillado

Mantenimiento de Desagüe

Conexiones de Desagüe

Total

SISTEMA TECNICO

Sistemas Técnicos

Gerencia de Desarrollo

Proyectos Especiales

Total

Total Costos Indirectos

COSTO DE PRODUCCION (B)

	AGOSTO 2018	AGOSTO 2017
AGUA		
Captación	4,080,340.00	4,130,653.64
Producción	10,931,848.43	12,243,539.65
Almacenamiento	802,065.10	828,192.86
Conducción	8,444.42	11,024.00
Distribución	4,663,470.95	4,680,280.60
Total	20,486,168.90	21,893,690.75
DESAGÜE		
Emisores Colectores	4,335,934.40	4,430,230.73
Cámara de Bombeo	-	-
Planta de Tratamiento	2,297,477.20	2,275,024.10
Lagunas de Oxidación	9,790.96	9,790.96
Total	6,643,202.56	6,715,045.79
Total Costos Directos	27,129,371.46	28,608,736.54
Costos Indirectos		
AGUA		
Jefatura de Agua Potable	8,226,273.44	7,808,663.45
Mantenimiento de Agua	9,637.38	8,323.74
Conexiones de Agua	358,608.46	565,144.57
Total	8,594,519.28	8,382,131.76
DESAGÜE		
Jefatura de Alcantarillado	3,641,941.39	3,317,432.06
Mantenimiento de Desagüe	466,136.68	455,122.49
Conexiones de Desagüe	165,068.86	202,838.06
Total	4,273,146.93	3,975,392.61
SISTEMA TECNICO		
Sistemas Técnicos	19,265,110.65	17,172,894.85
Gerencia de Desarrollo	3,243,344.72	3,513,712.37
Proyectos Especiales	1,392.98	6,596.61
Total	22,509,848.35	20,693,203.83
Total Costos Indirectos	35,377,514.56	33,050,728.20
COSTO DE PRODUCCION (B)	62,506,886.02	61,659,464.74

24 - GASTOS DE VENTA Y DISTRIBUCIÓN

Comprende:

	AGOSTO 2018	AGOSTO 2017
Gerencia Comercial	1,971,605.62	2,206,532.68
Promoción	474,857.39	484,712.15
Facturación	6,814,184.38	6,363,643.09
Recaudación	720,395.18	472,504.02
Medición	1,809,837.68	1,594,634.27
	11,790,880.25	11,122,026.21

23 - COSTOS DE PRODUCCION Y TRATAMIENTO DE AGUA

(Ver Gastos por Naturaleza en Pág. N° 25)

Este rubro comprende:

Costos DirectosAGUA

Captación

Producción

Almacenamiento

Conducción

Distribución

Total

DESAGÜE

Emisiones Colectores

Cámara de Bombeo

Planta de Tratamiento

Lugares de Oxidación

Total

Total Costos Directos

Costos IndirectosAGUA

Jefatura de Agua Potable

Mantenimiento de Agua

Conductores de Agua

Total

DESAGÜE

Jefatura de Alcantarillado

Mantenimiento de Desagüe

Conexiones de Desagüe

Total

SISTEMA TECNICO

Sistemas Técnicos

Gerencia de Desarrollo

Proyectos Especiales

Total

Total Costos Indirectos

COSTO DE PRODUCCION (B)

	2017	2016
<u>Costos Directos</u>		
<u>AGUA</u>		
Captación	6,247,415.92	6,221,021.07
Producción	17,861,136.52	15,261,037.85
Almacenamiento	1,249,828.41	1,330,342.71
Conducción	16,067.39	23,775.10
Distribución	7,004,636.26	7,052,816.51
Total	32,379,084.55	29,889,943.24
<u>DESAGÜE</u>		
Emisiones Colectores	6,616,228.35	6,803,950.01
Cámara de Bombeo	-	-
Planta de Tratamiento	3,838,222.70	3,877,470.55
Lugares de Oxidación	14,686.44	14,686.44
Total	10,459,137.49	10,696,107.00
Total Costos Directos	42,838,222.04	40,586,150.24
<u>Costos Indirectos</u>		
<u>AGUA</u>		
Jefatura de Agua Potable	12,888,833.98	13,518,721.05
Mantenimiento de Agua	12,519.36	159,608.65
Conductores de Agua	917,379.64	943,577.98
Total	13,818,732.98	14,621,907.68
<u>DESAGÜE</u>		
Jefatura de Alcantarillado	5,736,969.81	5,523,171.43
Mantenimiento de Desagüe	764,501.22	686,847.00
Conexiones de Desagüe	301,642.47	315,578.64
Total	6,802,413.50	6,525,597.07
<u>SISTEMA TECNICO</u>		
Sistemas Técnicos	29,073,334.56	26,127,878.71
Gerencia de Desarrollo	6,388,373.58	5,618,756.69
Proyectos Especiales	6,888.14	-
Total	35,468,596.28	31,746,635.40
Total Costos Indirectos	56,089,742.68	52,894,140.15
COSTO DE PRODUCCION (B)	98,927,964.72	93,479,290.39

24 - GASTOS DE VENTA Y DISTRIBUCIÓN

Comprende:

Gerencia Comercial

Promoción

Facturación

Recaudación

Pérdición

	2017	2016
Gerencia Comercial	3,591,063.21	4,083,507.27
Promoción	722,590.48	1,177,271.32
Facturación	10,226,197.59	10,128,410.64
Recaudación	1,051,649.46	580,008.71
Pérdición	2,820,794.67	2,336,224.21
	18,412,295.41	18,305,422.15

23 - COSTOS DE PRODUCCION Y TRATAMIENTO DE AGUA

(Ver Gastos por Naturaleza en Pág. N° 27)

Este rubro comprende:

	2019	2018
<u>Costos Directos</u>		
<u>AGUA</u>		
Captación	6,221,021	11,482,942
Producción	15,261,088	2,873,263
Almacenamiento	1,330,343	1,371,461
Conducción	23,775	82,715
Distribución	7,052,816	7,074,648
Total	29,889,043	22,885,029
<u>DESAGÜE</u>		
Emisores Colectores	6,803,950	6,877,266
Cámara de Bombeo	-	-
Planta de Tratamiento	3,877,471	1,173,297
Lagunas de Oxidación	14,686	14,686
Total	10,696,107	8,065,249
Total Costos Directos	40,585,150	30,950,278
<u>Costos Indirectos</u>		
<u>AGUA</u>		
Leftatura de Agua Potable	13,518,721	15,625,728
Manterimiento de Agua	159,609	113,629
Conexiones de Agua	943,578	486,705
Total	14,621,908	16,226,062
<u>DESAGÜE</u>		
Leftatura de Alcantarillado	5,523,171	5,368,521
Manterimiento de Desagüe	686,847	732,508
Conexiones de Desagüe	315,579	190,086
Total	6,525,597	6,291,115
<u>SISTEMA TECNICO</u>		
Sistemas Técnicos	26,127,879	28,282,583
Gerencia de Desarrollo	5,618,756	4,529,730
Proyectos Especiales	-	220
Total	31,746,635	32,812,533
Total Costos Indirectos	52,894,140	55,329,710
<u>COSTO DE PRODUCCION (B)</u>	93,479,290	86,279,988

24 - GASTOS DE VENTA Y DISTRIBUCIÓN

Comprende:

	2016	2015
Gerencia Comercial	4,083,507	4,081,431
Promoción	1,177,271	743,211
Facturación	10,128,411	8,018,581
Recaudación	580,009	407,260
Medición	2,336,224	1,569,729
	18,305,422	14,820,212

22 - COSTOS DE PRODUCCION Y TRATAMIENTO DE AGUA

(Ver Costos por Naturaleza en Pág. N° 25)

Este rubro comprende:

Costos DirectosAGUA

	2015	2014
Captación	11,473,563	11,443,185
Producción	2,058,197	2,057,690
Almacenamiento	1,368,806	1,381,489
Conducción	82,400	72,955
Distribución	7,074,648	7,162,710
Total	22,057,614	22,017,990

DESAGÜE

Emisores Colectores	6,877,266	6,800,377
Cámara de Bombeo	-	-
Planta de Tratamiento	1,173,297	309,432
Lagunas de Oxidación	14,685	14,687
Total	8,065,249	7,223,496
Total Costos Directos	30,922,863	29,841,494

Costos IndirectosAGUA

Infraestructura de Agua Potable	15,574,010	10,806,003
Mantenimiento de Agua	111,467	115,252
Comisiones de Agua	485,768	502,569
Total	16,171,251	11,422,814

DESAGÜE

Infraestructura de Alcantarillado	5,338,389	5,515,255
Mantenimiento de Desagüe	326,271	769,277
Comisiones de Desagüe	180,084	268,361
Total	5,854,644	6,552,893

SISTEMA TÉCNICO

Sistemas Técnicos	28,132,355	24,840,056
Gestión de Desarrollo	4,492,194	4,311,995
Proyectos Especiales	221	1,477
Total	32,624,770	29,153,528
Total Costos Indirectos	55,050,665	47,129,235

COSTO DE PRODUCCION (B)

	85,973,528	76,970,729

23 - GASTOS DE VENTA Y DISTRIBUCIÓN

Comprende:

	2015	2014
Gestión Comercial	4,098,176	3,699,306
Promoción	735,578	718,583
Facturación	7,980,901	8,487,150
Recaudación	405,909	392,908
Medición	1,555,668	2,726,342
Total	14,776,232	16,024,300

22 - COSTOS DE PRODUCCION Y TRATAMIENTO DE AGUA

(Ver Gastos por Naturales en Pag. Nº 20)

Este rubro comprende:

Costos Directos:**AGUA**

Captación

Producción

Atrocesamiento

Condición

Distribución

Total

DESAGÜE

Emisores Colectores

Cámara de Bombeo

Planta de Tratamiento

Legados de Oxidación

Total

Total Costos Directos

Costos Indirectos**AGUA**

Infraestructura de Agua Potable

Mantenimiento de Agua

Operaciones de Agua

Total

DESAGÜE

Infraestructura de Alcantarillado

Mantenimiento de Desagüe

Operaciones de Desagüe

Total

SISTEMA TÉCNICO

Sistemas Técnicos

Gerencia de Desarrollo

Proyectos Especiales

Total

Total Costos Indirectos

COSTO DE PRODUCCION (B)

	2013	2012
Costos Directos:		
AGUA		
Captación	11,395,496	4,019,717
Producción	1,340,015	4,647,297
Atrocesamiento	1,316,189	1,312,393
Condición	50,417	15,479
Distribución	7,061,282	6,910,416
Total	23,165,299	16,905,301
DESAGÜE		
Emisores Colectores	6,815,505	6,852,927
Cámara de Bombeo	-	-
Planta de Tratamiento	303,380	291,621
Legados de Oxidación	14,887	15,970
Total	7,133,573	7,160,518
Total Costos Directos	30,318,872	24,065,819
Costos Indirectos		
AGUA		
Infraestructura de Agua Potable	8,280,021	8,852,857
Mantenimiento de Agua	100,415	77,059
Operaciones de Agua	390,855	85,897
Total	8,778,491	9,015,804
DESAGÜE		
Infraestructura de Alcantarillado	4,388,883	4,131,133
Mantenimiento de Desagüe	903,134	937,266
Operaciones de Desagüe	219,441	112,449
Total	5,510,658	5,180,848
SISTEMA TÉCNICO		
Sistemas Técnicos	21,964,842	18,227,503
Gerencia de Desarrollo	4,090,400	3,627,523
Proyectos Especiales	1,477	1,427
Total	26,056,719	21,856,563
Total Costos Indirectos	40,351,868	36,053,215
COSTO DE PRODUCCION (B)	70,670,740	60,119,034

23 - GASTOS DE VENTA Y DISTRIBUCIÓN

Comprende:

Gerencia Comercial

Promoción

Facturación

Retenciones

Medición

	2013	2012
Gerencia Comercial	2,450,290	2,669,193
Promoción	444,242	440,407
Facturación	8,962,361	6,342,656
Retenciones	291,398	991,394
Medición	2,359,311	2,268,814
	14,498,002	12,712,454

22 - COSTOS DE PRODUCCION Y TRATAMIENTO DE AGUA

(Ver Gastos por Naturaleza en Pág. N° 28)

Este rubro comprende:

Costos Directos**AGUA**

Captación

Producción

Almacenamiento

Conducción

Distribución

Total

DESAGÜE

Emisiones Colectores

Cámara de Bombeo

Planta de Tratamiento

Lagunas de Oxidación

Total

Total Costos Directos

Costos Indirectos**AGUA**

Infraestructura de Agua Potable

Mantenimiento de Agua

Conexiones de Agua

Total

DESAGÜE

Infraestructura de Alcantarillado

Mantenimiento de Desagüe

Conexiones de Desagüe

Total

SISTEMA TÉCNICO

Sistemas Técnicos

Gestión de Desarrollo

Proyectos Especiales

Total

Total Costos Indirectos

COSTO DE PRODUCCION (B)

	2012	2011
Costos Directos		
AGUA		
Captación	4,019,717	4,521,896
Producción	4,647,297	2,340,995
Almacenamiento	1,312,393	1,436,854
Conducción	15,478	26,624
Distribución	6,910,416	7,490,896
Total	16,905,301	15,817,265
DESAGÜE		
Emisiones Colectores	6,852,927	7,096,203
Cámara de Bombeo	-	-
Planta de Tratamiento	291,621	284,492
Lagunas de Oxidación	15,970	54,873
Total	7,160,518	7,395,568
Total Costos Directos	24,065,819	23,212,833
Costos Indirectos		
AGUA		
Infraestructura de Agua Potable	8,852,857	8,089,146
Mantenimiento de Agua	77,050	622,372
Conexiones de Agua	85,897	85,074
Total	9,015,804	8,806,592
DESAGÜE		
Infraestructura de Alcantarillado	6,131,133	3,008,874
Mantenimiento de Desagüe	937,266	730,898
Conexiones de Desagüe	112,449	92,041
Total	5,180,848	3,831,813
SISTEMA TÉCNICO		
Sistemas Técnicos	18,227,563	14,295,004
Gestión de Desarrollo	3,627,523	1,383,390
Proyectos Especiales	1,477	1,559
Total	21,856,563	17,679,953
Total Costos Indirectos	34,053,215	30,118,358
COSTO DE PRODUCCION (B)	60,119,034	53,331,191

23 - GASTOS DE VENTA Y DISTRIBUCIÓN

Comprende:

Gestión Comercial

Promoción

Facturación

Recaudación

Medición

	2012	2011
Gestión Comercial	2,669,193	1,839,124
Promoción	440,607	574,897
Facturación	6,342,656	2,797,883
Recaudación	991,384	3,504,865
Medición	7,258,814	2,058,901
	12,712,454	10,768,670

21 - OTROS INGRESOS OPERACIONALES

Comprende:

Notificaciones Judiciales, Cobranza Coactiva
Revisión de proyectos
Respetarias
Revisión y Reposición de Medidores
Entienda Húmeda
Diversos
TOTAL
TOTAL INGRESOS POR SERVICIOS (A)

2011	2010
-	1,386
2,321,004	1,368,485
1,214,004	1,324,315
7,795	45,724
848	2,153
812,186	443,912
4,355,837	3,185,975
88,214,868	83,477,256

22 - COSTOS DE PRODUCCION Y TRATAMIENTO DE AGUA

(Ver Gastos por Naturaleza en Pág. N° 25)

Este rubro comprende:

Costos Directos

AGUA

Captación

Producción

Almacenamiento

Conducción

Distribución

Total

DESAGÜE

Emisiones Colectores

Cámara de Bombeo

Planta de Tratamiento

Lagunas de Oxidación

Total

Total Costos Directos

2011	2010
4,521,896	5,979,055
2,340,995	5,124,938
1,436,854	2,015,121
25,624	70,671
7,490,896	7,532,256
15,817,265	20,722,041
7,096,293	7,330,959
-	64
284,492	354,782
14,873	20,941
7,395,558	7,706,746
23,212,823	28,428,787

Costos Indirectos

AGUA

Leftura de Agua Potable

Mantenimiento de Agua

Conexiones de Agua

Total

DESAGÜE

Leftura de Alcantarillado

Mantenimiento de Desagüe

Conexiones de Desagüe

Total

SISTEMA TECNICO

Sistemas Técnicos

Gerencia de Desarrollo

Proyectos Especiales

Total

Total Costos Indirectos

8,089,146	4,518,162
622,372	612,729
95,074	538,998
8,806,592	5,689,889
3,008,074	1,794,899
730,838	715,033
52,041	222,478
3,821,813	2,732,410
14,295,004	9,538,413
3,383,390	3,128,301
1,559	34,336
17,679,953	12,701,050
30,318,388	21,123,349
53,531,191	49,552,136

COSTO DE PRODUCCION (B)

Anexo 2

Población total en la jurisdicción territorial del sistema, reservorio, procedencia del agua y numero de mediciones diarias

PROGRAMA CONTROL DE CALIDAD AÑO 2019-2020 INVENTARIO DE ZONAS DE DISTRIBUCIÓN (REGlamento N° 031-2010-SA RD N° 015-2012-SUNASS)									
ZONA	Com posición de la Zona por circuitos	Distribucion de Circuitos según Fuente de Abastecimeinto					Población estim ada: Habitantes	Mediciones de 20 000 hab. Reglamento 011- 2007-SUNASS	
		Fuentes Superficiales		Fuentes subterrneas	MIXTO				
		PTAP LA TOMILLA	PTAP MIGUEL DELA CUBA						
1	R-6, R-7, N-44		R-6, R-7, N-44				38392	2	
2	R-8, N-43		R-8, N-43				17340	1	
3	R-21, N-29, N-30		R-21, N-29, N-30				30008	2	
4	L-21A, L-21B, L-21C	L-21A, L-21B, L-21C					59944	3	
5	N-21A, N-21B, N-21C	N-21A, N-21B, N-21C					65028	3	
6	N-23, N-24, R-22	N-23, N-24, R-22					43260	2	
7	L-2, R-29, R-30	L-2, R-29, R-30					43824	2	
8	R-4, R-5, N-5, N-5A, N-5B, N-4		R-4, R-5, N-5, N-5A, N-5B, N-4				52760	3	
9	N-3, N-3B, N-3C		N-3, N-3B, N-3C				26316	1	
10	R-15					R-15(MCI + Tomilla)	40540	2	
11	R-2, L-3	R-2, L-3					63 032	3	
12	R-3, R-3A, R-26	R-3, R-3A, R-26					65732	3	
13	R-1, R-25		R-1, R-25				35428	2	
14	R-16, R-17, R-18		R-16, R-17, R-18				29332	1	
15	R-13, R-13A, R-13B, R-13C	R-13, R-13A, R-13B, R-13C					44212	2	
16	R-12, R-27, R-31, L-4, L-5,	R-12, R-27, R-31, L-4, L-5					57300	3	
17	R-14					R-14(MCI +Tomilla)	5316	1	

18	N-14, N-15, N-16, N-2	N-14, N-15, N-16, N-2						45328	2
19	R-10, N-49, N-49A		R-10, N-49, N-49A					48040	2
20	N-12						*N-12 (MCI+F Bedoya)	11604	1
21	N-8, N-10, N-9, N-9', N-12'					N-8, N-10, N-9, N-9', N-12' (Bedoya)		47 752	2
22	N-50, N-51, N-52					N-50, N-51, N-52 (Bedoya)			1
23	R-20					R-20 (Sabandia)		1 260	1
24	R-32					R-32 (Sabandia)		6172	1
25	R-28					R-28 (Tingo)		3912	1
26	R-24						*R-24 (Tomilla+F. Tingo)	6300	1
27	R-23A, R-37						R-23A, R-37 (Tomilla+F. Sachaca)	6064	1
28	R-23					R-23 (Sachaca)		1836	1
29	N-42, N-25, N-45		N-42, N-25, N-45					30512	2
30	N-26, N-26A, N-26B		N-26, N-26A, N-26B,					43972	2
31	N-27, N-28		N-27, N-28					34400	2
32	N-34, N-37, N-38		N-34, N-37, N-38					30944	2
33	R-33					R-33 (La Alborada)		5512	1
34	R-34					R-34 (Horacio Zeballos)		2936	1
35	R-35					R-35 (Horacio Zeballos)		3808	1
36	R-36					R-36 (Horacio Zeballos)		2332	1
TOTAL DE CIRCUITOS		88	30	36	16	6	62	1050 448	62
POBLACION			487660	417444	75520	69824			

*R-34(Horacio Zeballos Pozo 1)

*R-35(Horacio Zeballos Pozo 2)

*R-36(Horacio Zeballos Pozo 3)

Fuente: SEDAPAR S.A.

Anexo 3:

Resultados microbiológicos fuentes subterráneas

CONSOLIDADO ANUAL FUENTES SUBTERRANEAS 2017								
PROCEDENCIA	FECHA DE MUESTREO			HORA	CIRCUITO/ LUGAR DE MUESTREO	RESULTADOS		
	Día	Mes	Año			FISICOQUIMICO	MICROBIOLOGICO	
						TB	Coliformes Totales UFC/100ml	Coliformes Fecales UFC/100ml
Agua Cruda	10	1	2017	12:21	Tingo R24	2.7	>1.6 x 10 ³	9.2 x 10 ²
Agua Cruda	16	1	2017	12:55	Ingreso a Reservorio Alborada	0.4	>1.6 x 10 ³	<1.8
Agua Cruda	17	1	2017	13:15	Sachaca	0.9	1.1 x 10 ²	<1.8
Agua Cruda	23	1	2017	13:23	N8-San Bernardo	0.2	<1.8	<1.8
Agua Cruda	25	1	2017	11:11	Sabandia	0.2	<1.8	<1.8
Agua Cruda	30	1	2017	12:37	Ingreso a Reservorio Alborada-seguimiento	0.9	1.6 x 10 ³	4.5
Agua Cruda	1	2	2017	12:04	Fuente de Captación Tiabaya Congata	-	9.2 x 10 ²	7.0 x 10
Agua Cruda	6	2	2017	13:20	Tingo R24	0.7	1.6 x 10 ³	3.5 x 10 ²
Agua Cruda	6	2	2017	11:50	N8-San Bernardo	0.31	1.7 x 10 ²	<1.8
Agua Cruda	13	2	2017	12:16	Sabandia	0.2	<1.8	<1.8
Agua Cruda	13	2	2017	12:40	Sachaca	0.1	1.1 x 10	<1.8
Agua Cruda	20	2	2017	11:00	Ingreso a Reservorio Alborada	1	5.4 x 10 ²	2
Agua Cruda	6	3	2017	11:30	N8-San Bernardo	0.3	2	<1,8
Agua Cruda	6	3	2017	12:37	R24-Tiabaya	4.32	9,2 x 10 ²	5,4 x 10 ²
Agua Cruda	13	3	2017	11:18	Sabandia	0.8	>1,6 x 10 ³	5,4 x 10 ²
Agua Cruda	13	3	2017	11:58	Sachaca	0.7	3,3 x 10	2
Agua Cruda	20	3	2017	13:00	Ingreso a Reservorio Alborada	0.9	1,63 x 10 ³	2
Agua Cruda	28	3	2017	11:00	Fuente Alborada	-	2,4 x 10 ²	<1,8
Agua Cruda	29	3	2017	10:00	Manatíal Sabandia	-	<1,8	<1,8
Agua Cruda	29	3	2017	11:00	Sachaca	-	1,1 x 10 ²	1.8
Agua Cruda	29	3	2017	13:20	Tingo	-	4,9 x 10	<1,8
Agua Cruda	30	3	2017	09:10	Manantíal la Bedoya	-	<1,8	<1,8
Agua Cruda	3	4	2017	12:10	San Bernardo	0.2	<1,8	<1,8
Agua Cruda	3	4	2017	13:55	Tiabaya	0.78	1,1 x 10 ²	1,1 x 10
Agua Cruda	17	4	2017	11:10	Sabandia	0.23	5,4 x 10 ²	1,7 x 10 ²
Agua Cruda	17	4	2017	12:43	Sachaca	0.6	1,1 x 10 ²	2
Agua Cruda	17	4	2017	14:05	Tiabaya	0.6	3,3 x 10	2,3 x 10
Agua Cruda	24	4	2017	11:58	Ingreso a Reservorio Alborada	2.72	7.8	2
Agua Cruda	8	5	2017	13:40	Tingo	0.98	3,3 x 10	<1,8
Agua Cruda	8	5	2017	14:20	Sabandia	0.3	<1,8	<1,8
Agua Cruda	15	5	2017	11:40	Ingreso a Reservorio Alborada	1.7	2,3 x 10	<1,8
Agua Cruda	15	5	2017	11:20	Sachaca	0.4	<1,8	<1,8
Agua Cruda	22	5	2017	12:21	San Bernardo	0.7	<1,8	<1,8
Agua Cruda	5	6	2017	11:35	Sabandia	-	>1,6 x 10 ³	5,4 x 10 ²
Agua Cruda	5	6	2017	12:25	Tingo	0.27	2,3 x 10	<1,8

CONSOLIDADO ANUAL FUENTES SUBTERRANEAS 2017								
PROCEDENCIA	FECHA DE MUESTREO			HORA	CIRCUITO/ LUGAR DE MUESTREO	RESULTADOS		
	Dia	Mes	Año			FISICOQUIMICO	MICROBIOLOGICO	
						TB	Coliformes Totales UFC/100ml	Coliformes Fecales UFC/100ml
Agua Cruda	12	6	2017	12:20	Alborada	1.9	7.8	<1,8
Agua Cruda	19	6	2017	12:40	San Bernardo	0.2	<1,8	<1,8
Agua Cruda	3	7	2017	12:12	San Bernardo	0.45	<1.8	<1.8
Agua Cruda	4	7	2017	13:35	Tingo	0.3	1.3 x 10	7.8
Agua Cruda	10	7	2017	10:13	Sachaca	0.4	7.8	<1.8
Agua Cruda	10	7	2017	16:21	Sabandia	2.1	>1,6 x 10 ³	>1,6 x 10 ³
Agua Cruda	17	7	2017	11:00	Alborada	1.6	6.8	<1.8
Agua Cruda	21	8	2017	11:07	Sachaca	0.6	<1,8	<1,8
Agua Cruda	11	9	2017	10:42	N8 - San Bernardo	0.5	<1,8	<1,8
Agua Cruda	11	9	2017	12:40	R24 - Tingo	0.3	4.5	2
Agua Cruda	12	9	2017	11:29	Sachaca	1	<1,8	<1,8
Agua Cruda	12	9	2017	11:30	Alborada	-	<1,8	<1,8
Agua Cruda	12	9	2017	13:25	Sabandía	-	<1,8	<1,8
Agua Cruda	13	9	2017	08:20	Manantial Tingo	-	7.8	<1,8
Agua Cruda	13	9	2017	10:50	Cruda Sachaca	-	4.5	<1,8
Agua Cruda	2	10	2017	12:51	R24 - Tingo	0.3	7.8	2
Agua Cruda	2	10	2017	14:15	R20 - Sabandía	0.6	<1,8	<1,8
Agua Cruda	9	10	2017	12:10	N8 - San Bernardo	0.2	2	<1,8
Agua Cruda	6	11	2017	13:29	Tingo - 24	0.2	7.8	2
Agua Cruda	6	11	2017	13:30	San Bernardo - N8	0.2	<1,8	<1,8
Agua Cruda	13	11	2017	14:16	Sabandia R20	0.3	<1,8	<1,8
Agua Cruda	14	11	2017	13:00	Sachaca R23	0.7	<1,8	<1,8
Agua Cruda	4	12	2017	12:30	Tingo - R24	0.4	3,5 x 10 ²	7,9 x 10
Agua Cruda	5	12	2017	15:15	La Bedoya N9	-	<1,8	<1,8
Agua Cruda	6	12	2017	08:10	Alborada	-	4.5	2
Agua Cruda	6	12	2017	11:00	Tingo	-	3,3 x 10	3,3 x 10
Agua Cruda	6	12	2017	13:55	Galeria Filtrante Sachaca	-	2,3 x 10	2,3 x 10
Agua Cruda	11	12	2017	11:17	N8	0.3	<1,8	<1,8
Agua Cruda	11	12	2017	13:37	R20	21.4	<1,8	<1,8
Agua Cruda	12	12	2017	12:50	Sachaca	0.7	4.5	<1,8
Agua Cruda	18	12	2017	13:00	ALBORADA	1.07	1,3 x 10 ²	<1,8

Fuente: Sedapar S.A.

Anexo 4 Análisis fuente superficial La Joya

Análisis fuente superficial la Joya

MUESTRA	Agua Superficial	Agua Subterránea	Agua Superficial	ECA***
Lugar de muestreo	Ingreso PTAP	Ingreso PTAP	Ingreso PTAP	
	LA JOYA	LA JOYA	LA JOYA	
Fecha de muestreo	15/04/2016	07/11/2017	12/06/2018	
Hora de muestreo	10:25	11:10	11:30	
pH *	7.6	8.14	7.78	5.5-9.0
Temperatura °C *	13.3	18.10	17.1	-
Turbiedad NTU *	27.5	6.21	7	100
Conductividad uS/cm *	702.0	720.0	722	1600.0
STD mg/l	352.0	357.0	361	1000.0
Color UC-Pt/Co	33.0	9	10.0	100.0
Cloruros	95.29	109.54	88.8	250.0
Sulfatos mg/l	109.55	95.90	104.5	500.0
Dureza total mg/l	118.00	149.25	190.3	**
Dureza Calcica mg/l	186.00	139.30	111.0	-
Magnesio mg/l	16.32	2.39	19.0	-
Alcalinidad T. mg/l	106.56	103.53	98.9	-
Alcalinidad F. mg/l	0.00	0.00	0.0	-
Carbonatos mg/l	0	0.00	0.00	-
Bicarbonatos mg/l	106.56	103.53	98.90	-
Hidróxidos mg/l	0	0.00	0.0	-
Nitratos mg/l	19.558	19.81	22.0	50.0
Aluminio mg/l	0.413	0.370	0.399	5.00
Hierro mg/l	0.409	0.213	0.340	1
Manganeso mg/l	0.088	0.021	0.060	0.4
Cobre mg/l	0.012	0.019	0.012	2.0
Arsénico mg/l	-	0.020	0.021	0.01
Sodio mg/L	-	63.00	60.90	-
Zinc mg/l	-	0.0330	0.025	5.0
DBO ₅ mg/l	-	-	25.23	5.00
N- Amoniacal mg/l	-	-	0.6	1.50
I.L.	-0.39	-0.15	0.04	-

* Medición In situ

***Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional (A2) DS 004-2017 MINAM

Anexo 4 Producción de fuentes subterráneas

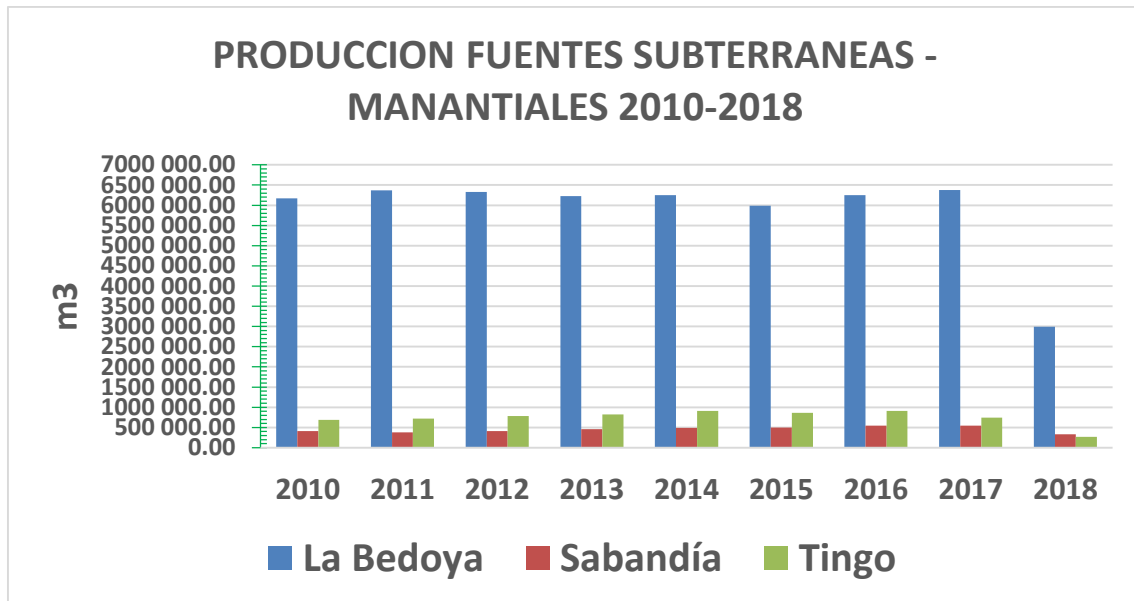
FUENTE SUBTERRANEA: Volúmenes producidos

PRODUCCIÓN POR AÑO 2010 -2018 FUENTES SUBTERRÁNEAS											
AÑO			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
UNIDAD DE PRODUCCION			VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN	VOLUMEN
			m³	m³	m³	m³	m³	m³	m³	m³	m³
MANANTIALES	La Bedoya	Planta San Bernardo	6171 298.00	6367 961.00	6332 220.00	6228 114.00	6248 831.00	5988 259.00	5816 176.00	5954 341.00	2991 588.00
		Alto Jesús	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	434 796.00	417 493.00	
		Villa Encanto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2 065.51	
			6171 298.00	6367 961.00	6332 220.00	6228 114.00	6248 831.00	5988 259.00	6250 972.00	6373 899.51	2991 588.00
	Sabandía	Sabandía	131 646.00	95 736.00	107 382.00	115 697.00	145 438.00	130 705.00	163 039.00	179 009.00	
		Socabaya	282 896.00	285 969.00	302 476.00	341 533.00	344 444.00	366 131.00	382 770.00	367 280.00	334 936.20
			414 542.00	381 705.00	409 858.00	457 230.00	489 882.00	496 836.00	545 809.00	546 289.00	334 936.20
	Tingo	Congata	209 030.00	230 042.00	255 295.00	254 770.00	308 237.00	275 832.00	291 235.00	250 988.00	220 107.19
		Las Peñas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18 133.00	28 439.00	
		Tiabaya	481 785.00	492 684.00	530 183.00	569 571.00	600 326.00	586 835.00	599 104.00	467 652.00	46 876.60
			690 815.00	722 726.00	785 478.00	824 341.00	908 563.00	862 667.00	908 472.00	747 079.00	266 983.79
	GALERIAS FILTRANTES	Sachaca	380 907.00	372 122.00	345 792.00	379 275.20	481 622.20	421 086.90	371 682.00	345 211.20	300 862.10
Charcani		220 752.00	220 752.00	221 356.80	202 003.20	101 861.28	29 165.76	0.00	0.00	0.00	
Nueva Alborada		0.00	0.00	158 760.00	292 007.50	427 272.00	324 575.40	243 783.00	256 047.00	240 703.88	
POZOS HORACIO ZEBALLOS	POZO 2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	293 863.00		
	POZO 3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	121 003.00		

Volúmenes de producción de fuentes subterráneas

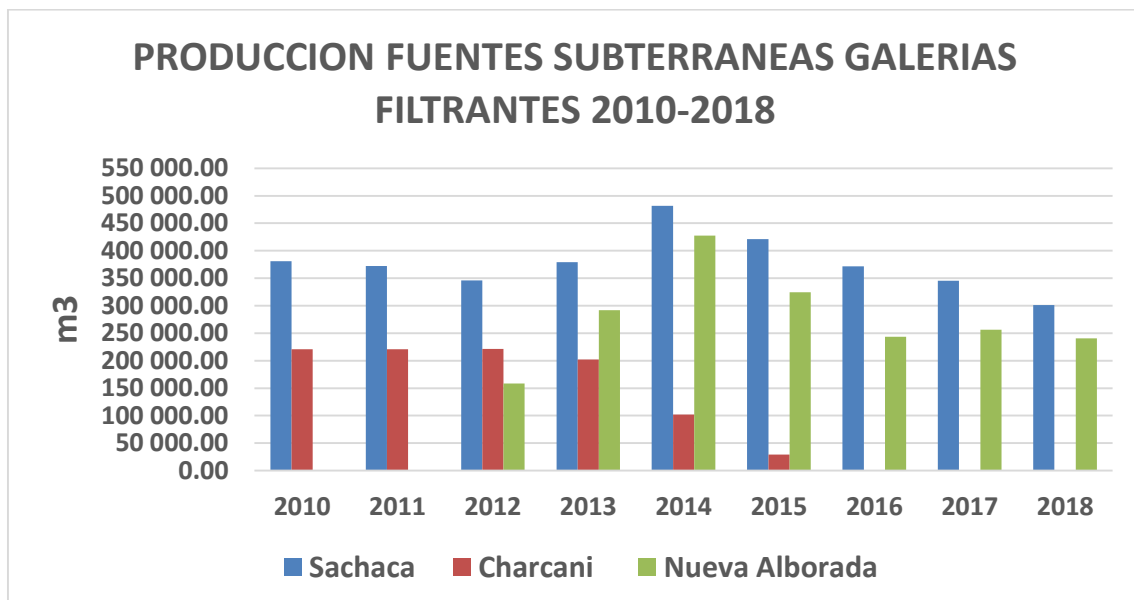
Fuente: Sedapar S.A.

a) A nivel de Fluctuación de niveles de Captación - Manantiales



PRODUCCION FUENTES SUBTERRANEAS - MANANTIALES 2010-2018, La Bedoya muestra volúmenes altos de producción, mientras que en Sabandía y Tingo están por debajo del millón de m³
Fuente: Sedapar S.A.

b) A nivel de Fluctuación de niveles de Captación – Galerías Filtrantes



PRODUCCION FUENTES SUBTERRANEAS GALERIAS FILTRANTES 2010-2018, La producción de Charcani dejó de funcionar en el 2016 mientras que Nueva Alborada empezó su funcionamiento en el 2012
Fuente: Sedapar S.A.

c) A nivel de Fluctuación de niveles de Captación – Pozos



PRODUCCION FUENTES SUBTERRANEAS POZOS HORACIO ZEBALLOS 2010-2018, Los pozos de Horacio Zevallos empezaron a funcionar en el 2017 por lo que la data recién empieza a construirse.
Fuente: Sedapar S.A.

Anexo 5: Análisis físico Químicos e hidrobiológicos de aguas superficiales (represas)



CONSOLIDADO - REPRESA 2017

RESULTADOS:

MUESTRA	PAÑE							** ECA
FECHA DE MUESTREO	16/05/2017	31/06/2017	04/07/2017	26/09/2017	25/10/2017	28/11/2017	27/12/2017	
HORA DE MUESTREO	09:25	09:50	09:30	12:50	13:50	10:35	09:25	
DBO ₅ mg/l	9.10	7.99	-	-	-	-	-	5.0
OD mg/l*	-	-	-	-	-	-	-	≥5
N- Amoniacal mg/l	1.68	-	6.16	2.24	2.24	1.12	2.24	1.5

*Mediciones In Situ

**Estandar de Calidad de Agua Categoría 1 A2. (Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional).

Comentarios.-

En el mes de Mayo el agua de la Represa del Pañe supera los ECAS en el parámetro de DBO₅.

En los meses de Mayo, Julio, Setiembre, Octubre, Noviembre y Diciembre el agua de la represa supera los ECAS en el parámetro de Nitrógeno Amoniacal.

Cuadro 1: Valores que superan los ECA – Embalse del Pañe

Fuente: Sedapar S.A.



RESULTADOS:

MUESTRA	BAMPUTAÑE					** ECA
FECHA DE MUESTREO	09/02/2017	16/05/2017	25/10/2017	28/11/2017	27/12/2017	
HORA DE MUESTREO	12:45	10:30	14:53	12:20	10:16	
Hierro mg/l	1.075	-	-	-	-	1
DBO ₅ mg/l	-	7.28	-	5.44	7.26	5.0
OD mg/l*	-	-	-	-	-	≥5
N- Amoniacal mg/l	-	-	2.24	0.56	-	1.5

*Mediciones In Situ

**Estandar de Calidad de Agua Categoría 1 A2. (Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional).

Comentarios.-

En el mes de Febrero el agua de la Represa Bamputañe supera los ECAS en el parámetro de Hierro.

Los meses de Mayo, Noviembre y Diciembre el agua de la Represa Bamputañe supera los ECAS en DBO₅.

Los meses de Octubre y Noviembre el agua de la represa supera el ECA en el parámetro de N-Amoniacal.

Cuadro 2: Valores que superan los ECA - Embalse Bamputañe

Fuente: Sedapar S.A.

MUESTRA	CHALHUANCA							** ECA
FECHA DE MUESTREO	09/02/2017	07/03/2017	16/05/2017	27/09/2017	25/10/2017	28/11/2017	27/12/2017	
HORA DE MUESTREO	09:00	16:25	14:35	08:15	09:15	17:30	13:00	
DBO ₅ mg/l	7.20	6.06	6.67	-	-	7.26	11.49	5.0
OD mg/l*	-	-	-	-	-	-	-	≥5
N- Amoniacal mg/l	-	1.68	-	2.24	2.24	-	-	1.5

*Mediciones In Situ

**Estandar de Calidad de Agua Categoría 1 A2. (Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional).

Comentarios.-

En Febrero, Marzo, Mayo, Noviembre y Diciembre el agua de la represa supera el ECA en DBO₅.

Los meses de Marzo, Setiembre y Octubre, el agua de represa supera el ECA en el parámetro N-Amoniacal.

Cuadro 3: Valores que superan los ECA - Embalse Chalhuanca

Fuente: Sedapar S.A.

MUESTRA	PILLONES					** ECA
FECHA DE MUESTREO	07/03/2017	16/05/2017	26/09/2017	25/10/2017	27/12/2017	
HORA DE MUESTREO	15:30	13:40	10:55	10:23	12:10	
DBO ₅ mg/l	6.67	9.70	5.44	-	9.07	5.0
OD mg/l*	-	-	-	-	-	≥5
N- Amoniacal mg/l	-	-	3.92	2.80	1.68	1.5

*Mediciones In Situ

**Estandar de Calidad de Agua Categoría 1 A2. (Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional).

Comentarios.-

En Marzo, Mayo, Setiembre y Diciembre el agua de la represa supera el ECA en el parámetro de DBO₅.

Los meses de Setiembre, Octubre y Diciembre el agua de la represa supera el ECA en Nitrógeno Amoniacal.

Cuadro 4: Valores que superan los ECA - Embalse Pillones

Fuente: Sedapar S.A.



DPTO. CONTROL DE CALIDAD Y EFLUENTES

MUESTRA	FRAYLE										** ECA
FECHA DE MUESTREO	10/02/2017	08/03/2017	20/04/2017	17/05/2017	01/06/2017	05/07/2017	27/09/2017	26/10/2017	29/11/2017	28/12/2017	
HORA DE MUESTREO	11:15	11:30	11:20	10:40	11:35	11:50	15:00	11:30	10:50	11:40	
Arsénico mg/l	0.051	0.069	0.055	0.053	0.048	0.059	0.021	0.043	0.034	0.051	0.01
DBO ₅ mg/l	-	5.46	-	7.28	-	-	-	-	6.05	7.26	5.0
N-Amoniacal mg/l	-	-	-	-	-	-	2.80	2.80	-	-	1.5

*Mediciones In Situ

**Estandar de Calidad de Agua Categoría 1 A2. (Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional).

Comentarios.-

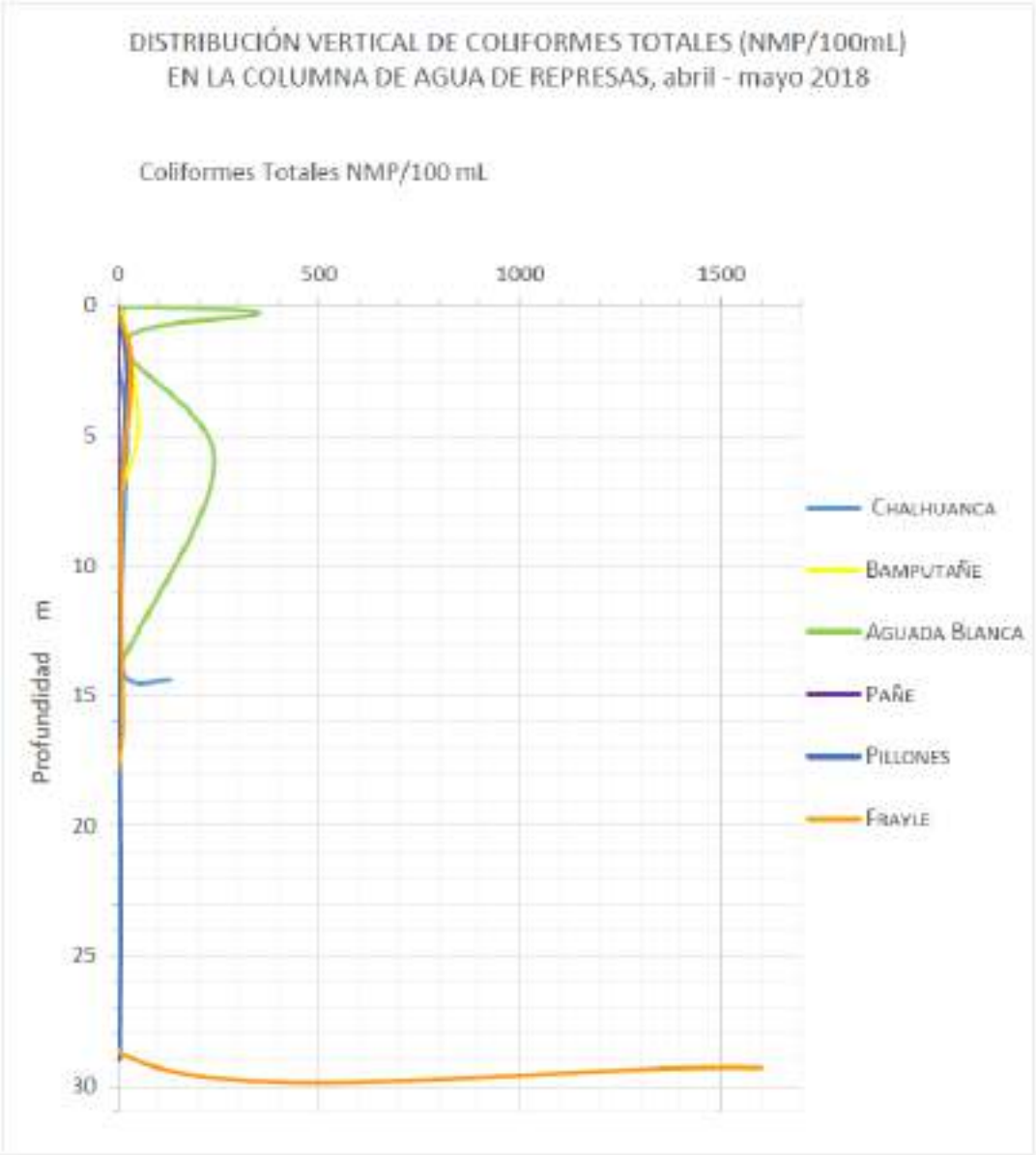
Todos los meses el agua de la Represa El Frayle supera el ECA en el parámetro de Arsénico.

En los meses de Marzo, Mayo, Noviembre y Diciembre el agua de la Represa El Frayle supera el ECA en el parámetro de DBO₅.

En los meses de Setiembre y Octubre el agua de la represa supera el ECA en el parámetro de Nitrógeno Amoniacal.

Cuadro 5: Valores que superan los ECA - Embalse Frayle

Fuente: Sedapar S.A.



Grafica 1: Distribución de coliformes totales en la columna de agua
Fuente: Sedapar S.A

Chalhuanca

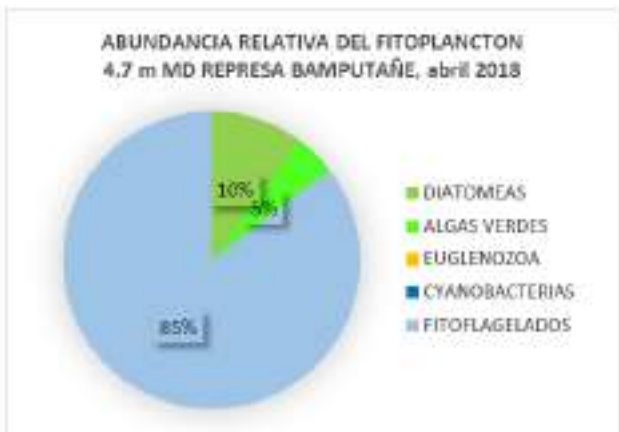
REPRESA CHALHUANCA	Org./L 0 m	Abundancia Relativa 0m	Org./L 0.3 m	Abundancia Relativa 0.3 m	Org./L 2 m	Abundancia Relativa 2 m
DIATOMEAS	3744000	96.1%	2773333	94.8%	2300000	97.25%
ALGAS VERDES	0	0%	53333	1.8%	0	0%
EUGLENOZOA	16000	0.4%	6667	0.2%	30000	1.27%
CYANOBACTERIAS	68000	2.3%	73333	2.5%	10000	0.42%
FITOFLAGELADOS	48000	1.2%	26667	0.9%	25000	1.09%
TOTAL DE ORG. FITOPLANCTON	3898000	100.02%	2933333	78%	2365000	60.70%



Fuente: Sedapar S.A
Grafica 2: Descriptores Ecológicos De La Comunidad Fitoplanctónica De Embalse Chalhuanca, abril 2018

Bamputañe

REPRESA BAMPUTAÑE	Org./L 0 m	Abundancia relativa 0 m	Org./L 0.3 m	Abundancia relativa 0.3 m	Org./L 4.7 m	Abundancia relativa 4.7 m
DIATOMEAS	2696	3.1%	1400	1.1%	31200	10.2%
ALGAS VERDES	3066	3.5%	6800	5.0%	13800	4.5%
EUGLENOZOA	0	0%	0	0%	0	0%
CYANOBACTERIAS	1733	2.0%	690	0.5%	0	0%
FITOFLAGELADOS	79466	91.4%	124000	93.5%	260000	85.3%
TOTAL DE ORG. FITOPLANCTON	86931	28.62%	132600	43.50%	304800	100%



Fuente: Sedapar S.A
Grafica 3: Descriptores Ecológicos De La Comunidad Fitoplanctónica De Embalse Bamputañe, Abril 2018

Aguada Blanca

REPRESA AGUADA BLANCA	Org. / L 0 m	Abundancia relativa 0 m	Org. / L 0.3 m	Abundancia relativa 0.3 m	Org. / L 1.4 m	Abundancia relativa 1.4 m
DIATOMEAS	372800	99.8%	495200	98.6%	1102500	99.3%
ALGAS VERDES	800	0.2%	7200	1.4%	7500	0.7%
EUGLENOZOA	0	0%	0	0%	0	0%
CYANOBACTERIAS	0	0%	0	0%	1	0.0%
FITOFLAGELADOS	2	0.00%	2	0.00%	2	0.0%
TOTAL DE ORG. FITOPLANCTON	373602	100%	502402	100%	1110003	100%



Fuente: Sedapar S.A.
Grafica 4: Abundancia (Organismos/L) Y Abundancia Relativa (%) Del Fitoplancton Embalse Aguada Blanca, Abril 2018

El Pañe

REPRESA EL PAÑE	Org. / L 0.3 m	Abundancia Relativa 0.3 m	Org. / L 3.0 m	Abundancia Relativa 3.0 m
DIATOMEAS	0	0%	0	0%
ALGAS VERDES	800	0.3%	0	0%
EUGLENOZOA	0	0%	0	0%
CYANOBACTERIAS	121600	43.2%	37200	29.2%
FITOFLAGELADOS	150200	56.5%	90400	70.8%
TOTAL DE ORG FITOPLANCTON	281600	100%	127600	100%



Grafica 5: Abundancia (Organismos/L) Y Abundancia Relativa (%) Del Fitoplancton Embalse Pañe, Mayo 2018
Fuente: Sedapar S.A.

Pillones

REPRESA PILLONES	Org./L 0 m	Ab. Ri 0 m	Org./L 0.3 m	Ab. Ri 0.3 m	Org./L 1.7 m	Ab. Ri 1.7 m	Org./L 10 m	Ab. Ri 10 m
DIATOMEAS	120	1.5%	267	0.3%	0	0%	880	5.9%
ALGAS VERDES	40	0.5%	0	0.0%	1400	1.3%	2800	18.8%
EUGLENOZOA	40	0.5%	0	0.0%	1200	1.1%	0	0.0%
CYANOBACTERIAS	6920	85.2%	3467	4.4%	2000	1.9%	6240	41.8%
FITOFAGELADOS	1000	12.3%	78800	95.3%	102000	95.7%	5000	33.5%
TOTAL DE ORG. FITOPLANCTON	8120	7.62%	79734	74.80%	106800	100%	14520	13.99%



Grafica 6: Abundancia (Organismos/L) Y Abundancia Relativa (%) Del Fitoplancton Embalse Pillones, Mayo 2018
Fuente: Sedapar S.A.

El Fraile

REPRESA FRAILE	Org. / L 0.3 m	Abun. Rel 0.3 m	Org. / L 2.4 m	Abun. Rel 2.4 m	Org. / L 8.0 m	Abun. Rel 8.0 m
DIATOMEAS	2120001	98.0%	3660000	96.8%	800800	98.0%
ALGAS VERDES	32728	1.5%	55000	1.5%	4000	0.5%
EUGLENOZOA	0	0%	0	0%	0	0%
CYANOBACTERIAS	3636	0.2%	0	0%	800	0.1%
FITOFAGELADOS	7273	0.3%	65000	1.7%	11200	1.4%
TOTAL DE ORG. FITOPLANCTON	2163636	57.24%	3780000	100%	816800	21.61%



Grafica 7: Abundancia (Organismos/L) Y Abundancia Relativa (%) Del Fitoplancton Embalse Fraile, Mayo 2018
Fuente: Sedapar S.A.

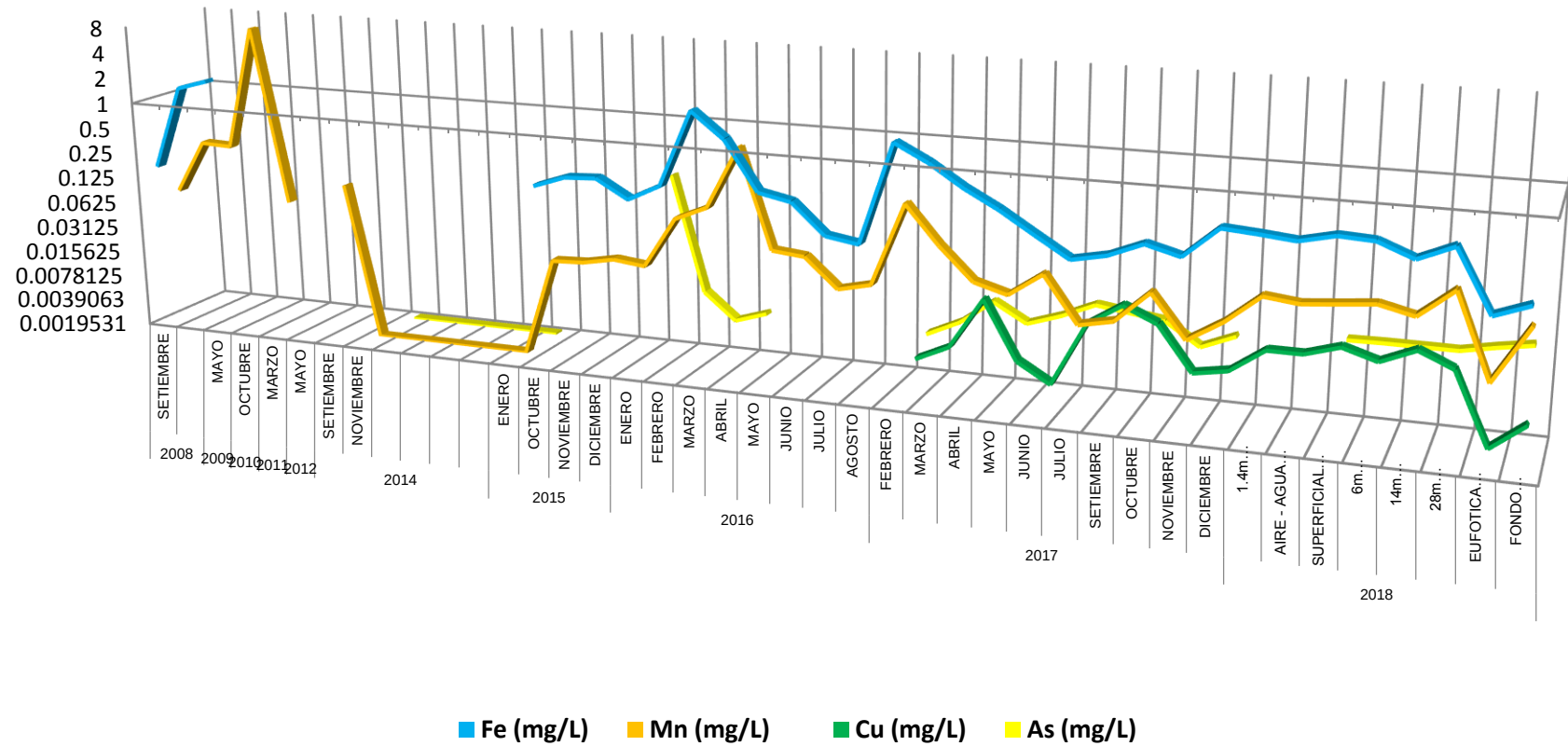
GRAFICAS Fe, Mn, Cu, As EN SISTEMA DE EMBALSES

TABLA Y GRAFICA DE LA EMBALSE DE AGUADA BLANCA

Embalse Aguada Blanca					
Año	Mes	Fe (Mg/L)	Mn (Mg/L)	Cu (Mg/L)	As (Mg/L)
2008	Setiembre	0.169	0.071	-	-
		1.571	0.290	-	-
2009	Mayo	2.001	0.281	-	-
2010	Octubre	-	7.65	-	-
2011	Marzo	0.67	0.067	-	-
2012	Mayo	-	-	-	-
2014	Setiembre	0.28	0.13	-	-
	Noviembre	-	0,064	-	0,036
		-	217,2	-	<10,0
		-	0,039	-	0,031
		-	521,8	-	<10,0
2015	Enero	-	0,026	-	0,026
	Octubre	0.25	0.03	-	-
	Noviembre	0.33	0.03	-	0.01
	Diciembre	0.35	0.03	-	-
2016	Enero	0.216	0.030	-	0.228
	Febrero	0.330	0.114	-	0.010
	Marzo	2.408	0.165	-	0.005
	Abril	1.244	0.841	-	0.007
	Mayo	0.348	0.063	-	-
	Junio	0.293	0.058	-	-
	Julio	0.134	0.027	-	-
	Agosto	0.117	0.033	-	-
2017	Febrero	1.604	0.286	0.004	0.006
	Marzo	1.038	0.106	0.006	0.009
	Abril	0.597	0.046	0.023	0.017
	Mayo	0.377	0.036	0.005	0.010
	Junio	0.220	0.066	0.003	0.014
	Julio	0.130	0.020	0.016	0.020
	Setiembre	0.156	0.024	0.028	0.018
	Octubre	0.224	0.054	0.019	0.016
	Noviembre	0.178	0.018	0.006	0.009
	Diciembre	0.384	0.031	0.007	0.013
2018	1.4m Abril	0.360	0.064	0.013	-
	Aire - Agua Abril	0.331	0.058	0.013	-
	Superficial Abril	0.406	0.063	0.017	0.016
	6m Abril	0.388	0.069	0.013	0.016
	14m Abril	0.275	0.056	0.019	0.016
	28m Abril	0.403	0.115	0.013	0.016
	Eufotica Nov	0.087	0.014	0.002	0.019
	Fondo Nov	0.121	0.058	0.004	0.022

Cuadro 6: Fe, Mn, Cu y As en Embalse de Aguada Blanca
Fuente: SEDAPAR S.A.

REPRESA AGUADA BLANCA



Grafica 8: Fe, Mn, Cu y As Embalse de Aguada Blanca

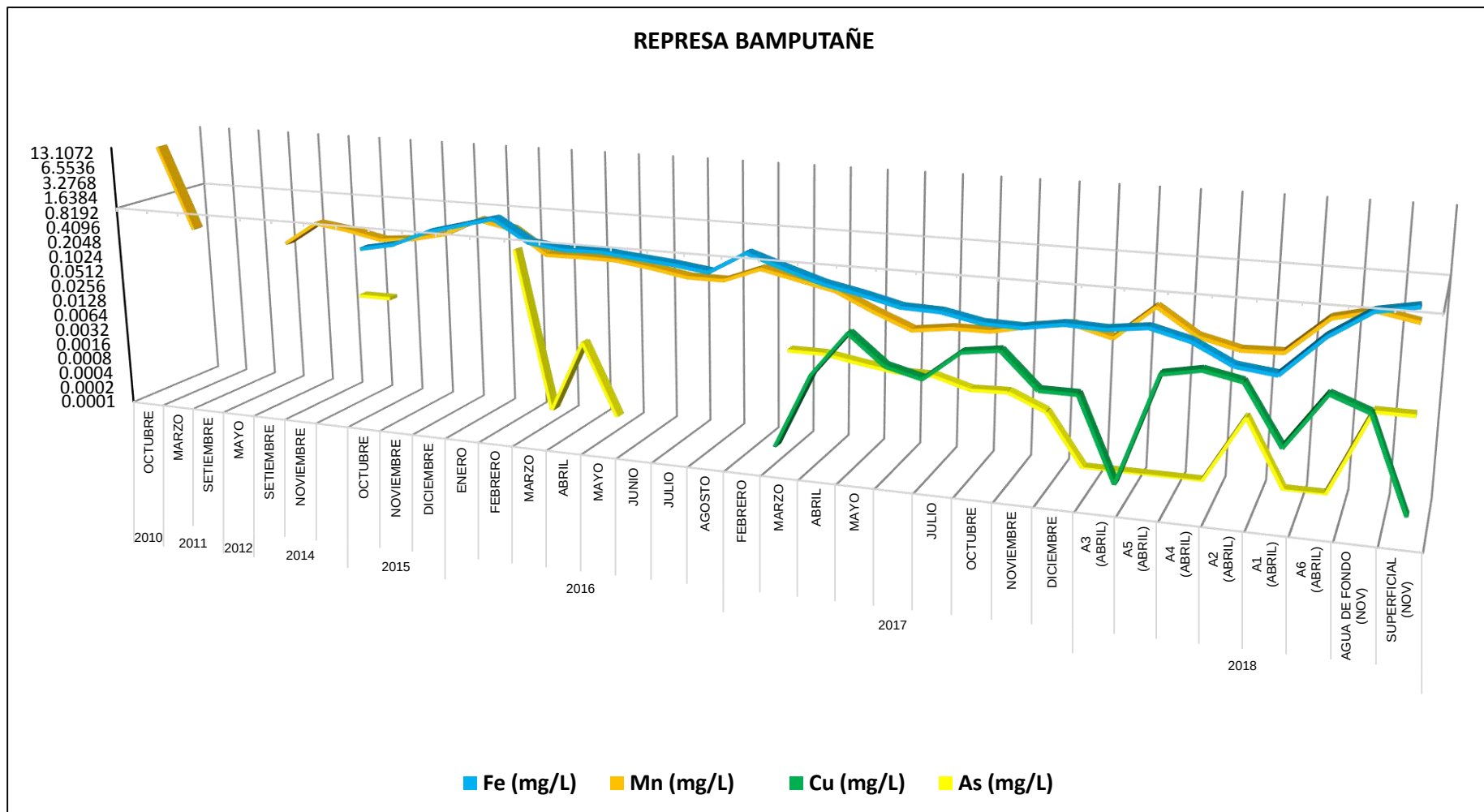
Fuente: SEDAPAR S.A.

***eca:

TABLA Y GRAFICA DE LA EMBALSE DE BAMPUTAÑE

EMBALSE BAMPUTAÑE					
AÑO	MES	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Cu (mg/L)	As (mg/L)
2010	OCTUBRE		12.43	-	-
2011	MARZO	0.4	0.287	-	-
	SETIEMBRE	-	-	-	-
2012	MAYO	-	-	-	-
2014	SETIEMBRE	0.335	0.214	0.002	-
	NOVIEMBRE	-	0.602	-	0.01
		-	0.492	-	0.010
2015	OCTUBRE	0.334	0.360	-	-
	NOVIEMBRE	0.454	0.417	-	0.002
	DICIEMBRE	0.885	0.587	-	-
2016	ENERO	1.332	1.252	-	0.170
	FEBRERO	2.019	0.928	-	0
	MARZO	0.803	0.336	-	0.003
	ABRIL	0.665	0.345	-	0.000
	MAYO	0.695	0.339	-	-
	JUNIO	0.599	0.275	-	-
	JULIO	0.520	0.210	-	-
	AGOSTO	0.424	0.210	-	-
2017	FEBRERO	1.075	0.391	0.000	0.005
	MARZO	0.637	0.278	0.003	0.005
	ABRIL	0.388	0.198	0.022	0.004
	MAYO	0.282	0.095	0.006	0.003
		0.193	0.050	0.004	0.003
	JULIO	0.184	0.063	0.015	0.002
	OCTUBRE	0.134	0.064	0.019	0.002
	NOVIEMBRE	0.129	0.091	0.004	0.001
2018	DICIEMBRE	0.171	0.115	0.004	-
	A3 (ABRIL)	0.161	0.075	0.000	-
	A5 (ABRIL)	0.200	0.312	0.013	-
	A4 (ABRIL)	0.133	0.108	0.018	-
	A2 (ABRIL)	0.059	0.073	0.013	0.002
	A1 (ABRIL)	0.049	0.077	0.001	-
	A6 (ABRIL)	0.251	0.348	0.011	-
	AGUA DE FONDO (NOV)	0.768	0.525	0.006	0.004
	SUPERFICIAL (NOV)	1.057	0.390	0.000	0.004

Cuadro 7: Fe, Mn, Cu y As- Embalse Bamputañe
Fuente: SEDAPAR S.A.

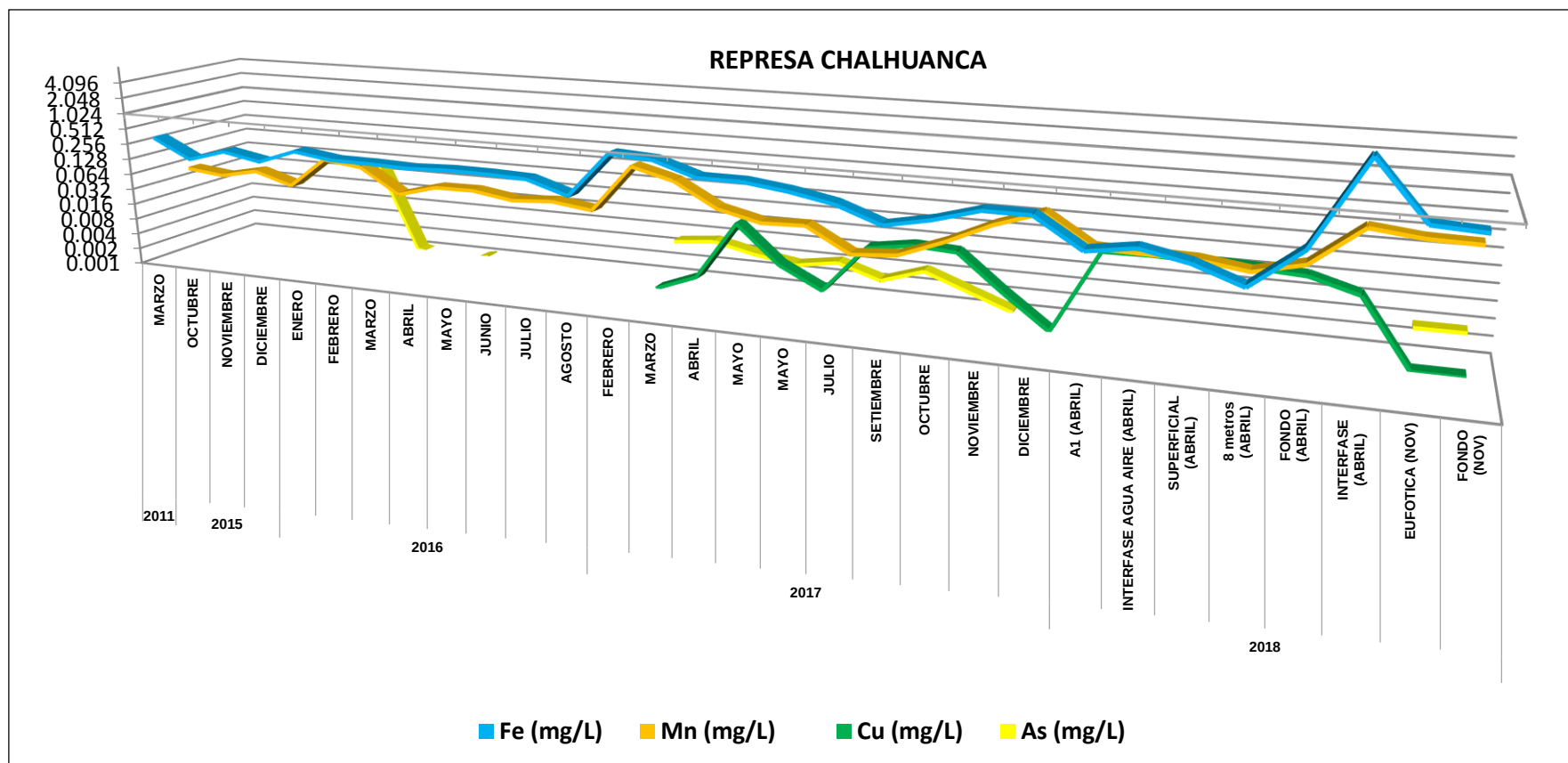


Grafica 9: Fe, Mn, Cu y As Embalse Bamputañe
Fuente: SEDAPAR S.A.

TABLA Y GRAFICA DE LA EMBALSE DE CHALHUANCA

EMBALSE CHALHUANCA					
AÑO	MES	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Cu (mg/L)	As (mg/L)
2011	MARZO	0.321	0.053	-	-
2015	OCTUBRE	0.138	0.044	-	-
	NOVIEMBRE	0.224	0.062	-	0.003
	DICIEMBRE	0.164	0.037	-	-
2016	ENERO	0.296	0.141	-	0.052
	FEBRERO	0.233	0.115	-	0.000
	MARZO	0.229	0.039	-	0.001
	ABRIL	0.216	0.062	-	0.000
	MAYO	0.231	0.063	-	-
	JUNIO	0.227	0.048	-	0.000
	JULIO	0.213	0.054	-	-
	AGOSTO	0.123	0.043	-	-
2017	FEBRERO	0.815	0.325	0.000	0.005
	MARZO	0.729	0.204	0.002	0.006
	ABRIL	0.411	0.075	0.025	0.004
	MAYO	0.406	0.049	0.005	0.003
	MAYO	0.323	0.052	0.002	0.004
	JULIO	0.229	0.019	0.015	0.002
	SETIEMBRE	0.118	0.022	0.020	0.004
	OCTUBRE	0.171	0.045	0.018	0.002
	NOVIEMBRE	0.290	0.106	0.004	0.001
	DICIEMBRE	0.287	0.198	0.000	-
2018	A1 (ABRIL)	0.089	0.061	0.032	-
	INTERFASE AGUA AIRE (ABRIL)	0.119	0.058	0.033	-
	SUPERFICIAL (ABRIL)	0.081	0.056	0.031	0.003
	8 metros (ABRIL)	0.041	0.043	0.029	-
	FONDO (ABRIL)	0.191	0.068	0.026	-
	INTERFASE (ABRIL)	5.902	0.313	0.015	-
	EUFOTICA (NOV)	0.657	0.251	0.000	0.003
	FONDO (NOV)	0.588	0.240	0.000	0.003

Cuadro 8: Fe, Mn, Cu y As Embalse Chalhuanca
Fuente: SEDAPAR S.A.

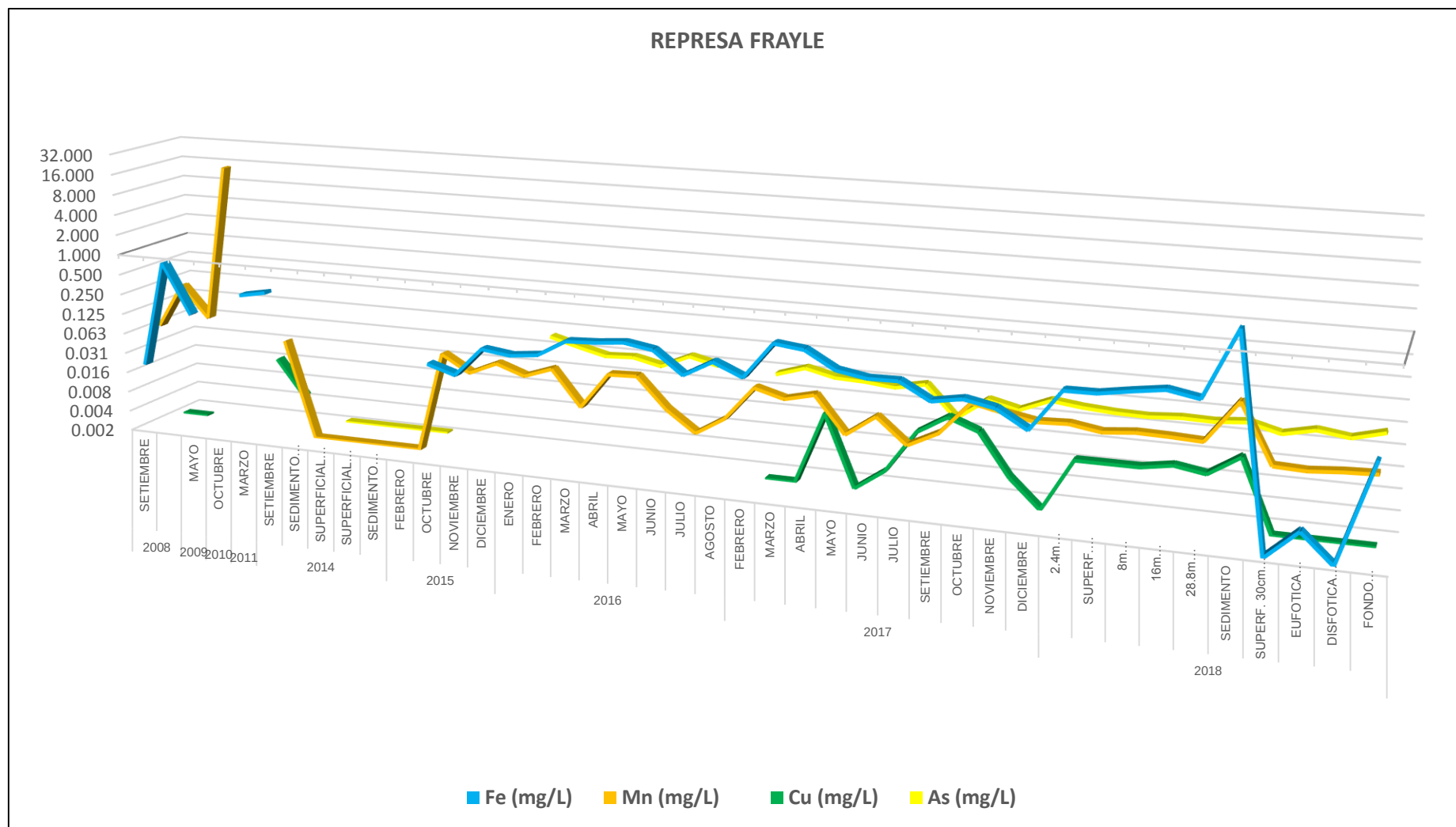


Grafica 10: Fe, Mn, Cu y As Embalse Chalhuanca
 Fuente: SEDAPAR S.A.

TABLA Y GRAFICA DE LA EMBALSE EL FRAYLE

EMBALSE ELFRAYLE					
AÑO	MES	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Cu (mg/L)	As (mg/L)
2008	SETIEMBRE	0.020	0.064	-	-
		0.777	0.285	-	-
2009	MAYO	0.138	0.099	-	-
2010	OCTUBRE	-	20.08	-	-
2011	MARZO	0.32	-	0.021	-
	SETIEMBRE	0.382	0.056	0.006	-
2014	SEDIMENTO 20 DE NOV	-	358,6	-	<10,0
	SUPERFICIAL 20 DE NOV	-	0,089	-	0,074
	SUPERFICIAL 20 DE NOV	-	0.015	-	0,106
	SEDIMENTO 20 DE NOV	-	266,9	-	16,3
2015	FEBRERO	-	0,672	-	0,030
	OCTUBRE	0.056	0.061	-	-
	NOVIEMBRE	0.042	0.035	-	0.061
	DICIEMBRE	0.111	0.053	-	-
2016	ENERO	0.098	0.038	-	0.089
	FEBRERO	0.109	0.053	-	0.069
	MARZO	0.188	0.016	-	0.054
	ABRIL	0.197	0.053	-	0.057
	MAYO	0.216	0.055	-	0.046
	JUNIO	0.184	0.020	-	0.071
	JULIO	0.089	0.010	-	0.0562
	AGOSTO	0.151	0.018	-	-
2017	FEBRERO	0.100	0.055	0.000	0.051
	MARZO	0.328	0.042	0.000	0.069
	ABRIL	0.292	0.053	0.022	0.055
	MAYO	0.168	0.016	0.002	0.053
	JUNIO	0.142	0.032	0.004	0.048
	JULIO	0.144	0.014	0.016	0.059
	SETIEMBRE	0.084	0.023	0.029	0.021
	OCTUBRE	0.100	0.067	0.020	0.043
	NOVIEMBRE	0.082	0.054	0.005	0.034
	DICIEMBRE	0.046	0.045	0.000	0.051
2018	2.4m MAY	0.174	0.047	0.011	0.045
	SUPERF. MAY	0.176	0.040	0.011	0.042
	8m MAY	0.207	0.044	0.011	0.041
	16m MAY	0.239	0.043	0.013	0.044
	28.8m MAY	0.199	0.041	0.011	0.043
	SEDIMENTO	1.777	0.156	0.021	0.047
	SUPERF. 30cm NOV	0.000	0.024	0.000	0.036
	EUFOTICA 5m NOV	0.005	0.023	0.000	0.045
	DISFOTICA 12m NOV	0.000	0.025	0.000	0.039
	FONDO 19m NOV	0.054	0.026	0.000	0.051

Cuadro 9: Fe, Mn, Cu y As Embalses El Frayle
Fuente: SEDAPAR S.A.

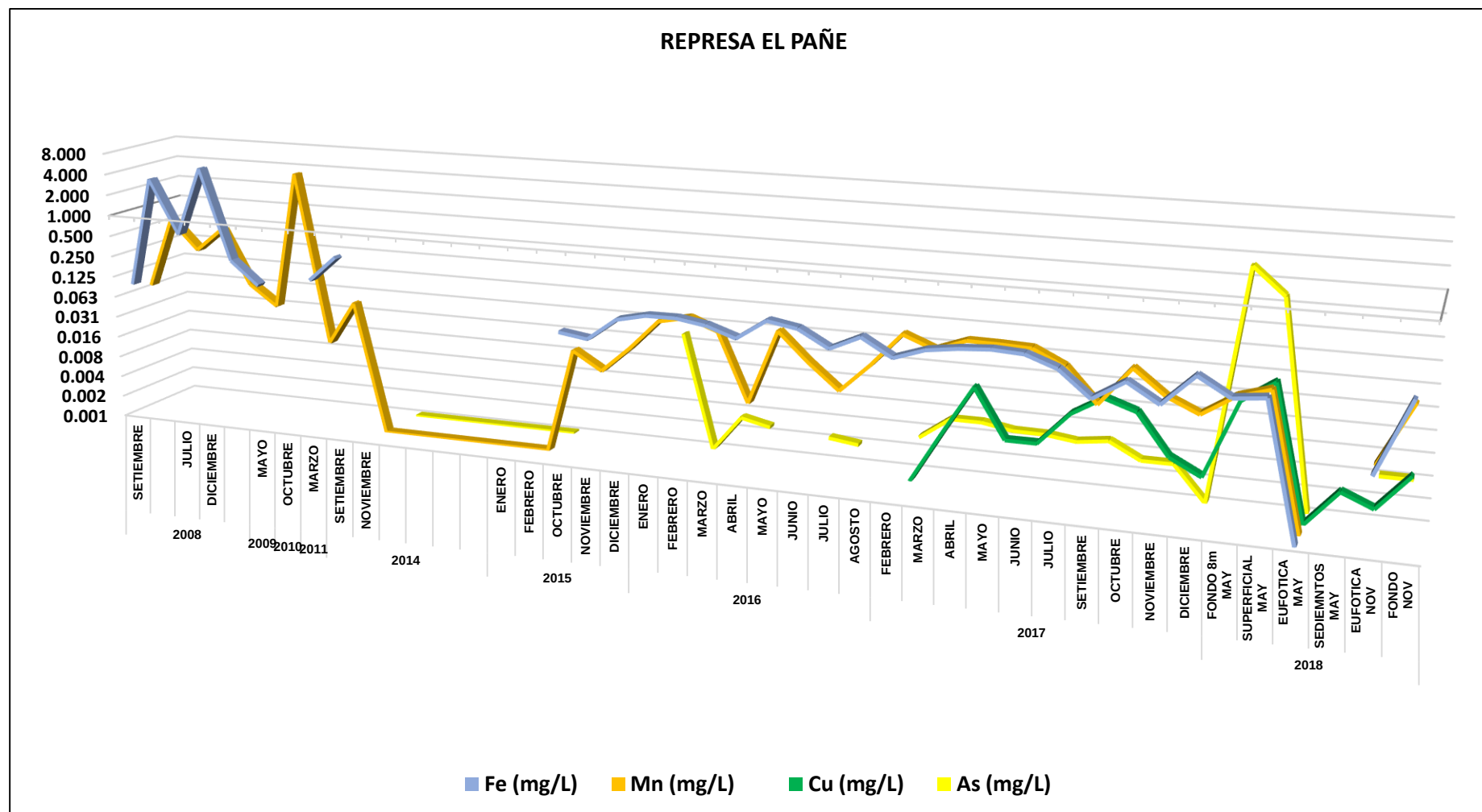


Grafica 11: Fe, Mn, Cu y As Represa Frayle
Fuente: SEDAPAR S.A.

TABLA Y GRAFICA DE LA EMBALSE EL PAÑE

EMBALSE EL PAÑE					
AÑO	MES	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Cu (mg/L)	As (mg/L)
2008	SETIEMBRE	0.094	0.074	-	-
		3.507	0.746	-	-
	JULIO	0.60	0.29	-	-
	DICIEMBRE	5.633	0.615	-	-
		0.283	0.103	-	-
2009	MAYO	0.131	0.053	-	-
2010	OCTUBRE	-	4.79	-	-
2011	MARZO	0.18	0.018	-	-
2014	SETIEMBRE	0.418	0.073	0.008	-
	NOVIEMBRE	-	0,184	-	<0,010
		-	0,044	-	<0,010
		-	0,065	-	<0,010
		-	961,4	-	<10,0
		-	531,2	-	19,0
2015	ENERO	-	0,069	-	<0,010
	FEBRERO	-	0,030	-	<0,010
	OCTUBRE	0.070	0.030	-	-
	NOVIEMBRE	0.061	0.017	-	0.003
	DICIEMBRE	0.123	0.039	-	-
2016	ENERO	0.152	0.101	-	0.042
	FEBRERO	0.153	0.123	-	0.000
	MARZO	0.132	0.086	-	0.003
	ABRIL	0.096	0.010	-	0.003
	MAYO	0.182	0.104	-	-
	JUNIO	0.154	0.042	-	0.002
	JULIO	0.091	0.019	-	0.002
	AGOSTO	0.142	0.047	-	-
2017	FEBRERO	0.082	0.133	0.000	0.003
	MARZO	0.114	0.091	0.005	0.006
	ABRIL	0.130	0.130	0.024	0.006
	MAYO	0.139	0.128	0.005	0.005
	JUNIO	0.132	0.123	0.005	0.005
	JULIO	0.093	0.077	0.014	0.004
	SETIEMBRE	0.042	0.027	0.025	0.005
	OCTUBRE	0.077	0.089	0.018	0.003
	NOVIEMBRE	0.043	0.042	0.005	0.003
	DICIEMBRE	0.111	0.027	0.003	-
2018	FONDO 8m MAY	0.063	0.051	0.034	1.510
	SUPERF. MAY	0.070	0.069	0.066	0.658
	EUFOTICA MAY	0.000	0.000	0.000	0.001
	SEDIM. MAY			0.003	
	EUFOTICA NOV	0.010	0.010	0.002	0.004
	FONDO NOV	0.100	0.069	0.006	0.004

Cuadro 10: Fe, Mn, Cu y As Embalse El Pañe
Fuente: SEDAPAR S.A.



Grafica 12: Fe, Mn, Cu y As Embalse El Pañe
Fuente: SEDAPAR S.A.

TABLA Y GRAFICA DE LA EMBALSE PILLONES

EMBALSE PILLONES					
AÑO	MES	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Cu (mg/L)	As (mg/L)
2008	DICIEMBRE	2.333	0.340	-	-
2009	MAYO	0.640	0.093	-	-
2010	OCTUBRE	-	7.65	-	-
2011	MARZO	0.39	0.029	-	-
2014	NOVIEMBRE	-	365,3	-	10
		-	1,333	-	0.01
2015	FEBRERO	-		-	0,015
	OCTUBRE	0.387	0.027	-	-
	NOVIEMBRE	0.489	0.027	-	0.0037
	DICIEMBRE	0.630	0.078	-	-
2016	ENERO	0.717	0.051	-	0.762
	FEBRERO	0.432	0.155	-	
	MARZO	0.996	0.106	-	0.003
	ABRIL	0.594	0.069	-	0.001
	MAYO	0.450	0.040	-	-
	JUNIO	0.668	0.015	-	0.002
	JULIO	0.481	0.008	-	-
	AGOSTO	1.074	0.013	-	-
2017	FEBRERO	0.432	0.057	0.001	0.001
	MARZO	0.556	0.021	0.004	0.005
	ABRIL	0.631	0.031	0.025	0.004
	MAYO	0.501	0.022	0.013	0.004
	JULIO	0.352	0.004	0.015	0.003
	SETIEMBRE	0.377	0.019	0.027	0.004
	OCTUBRE	0.385	0.034	0.020	0.003
	NOVIEMBRE	0.294	0.008	0.005	0.002
2018	DICIEMBRE	0.861	0.032	0.010	-
	2.7m MAY	0.427	0.021	0.013	0.003
	AIRE AGUA MAY	0.409	0.018	0.012	-
	SUPERFICIE 30cm MAY	0.330	0.015	0.008	-
	10m MAY	0.389	0.019	0.010	-
	22m MAY	0.424	0.022	0.011	-
	INTERFASE SEDIMENTO MAY	3.543	0.321	0.016	-
	EUFOTICA 3.5m NOV	0.087	0.077	0.000	0.009
	FONDO 19m NOV	0.157	0.142	0.000	0.009

Cuadro 11: Fe, Mn, Cu y As Embalse Pillones
Fuente: SEDAPAR S.A.

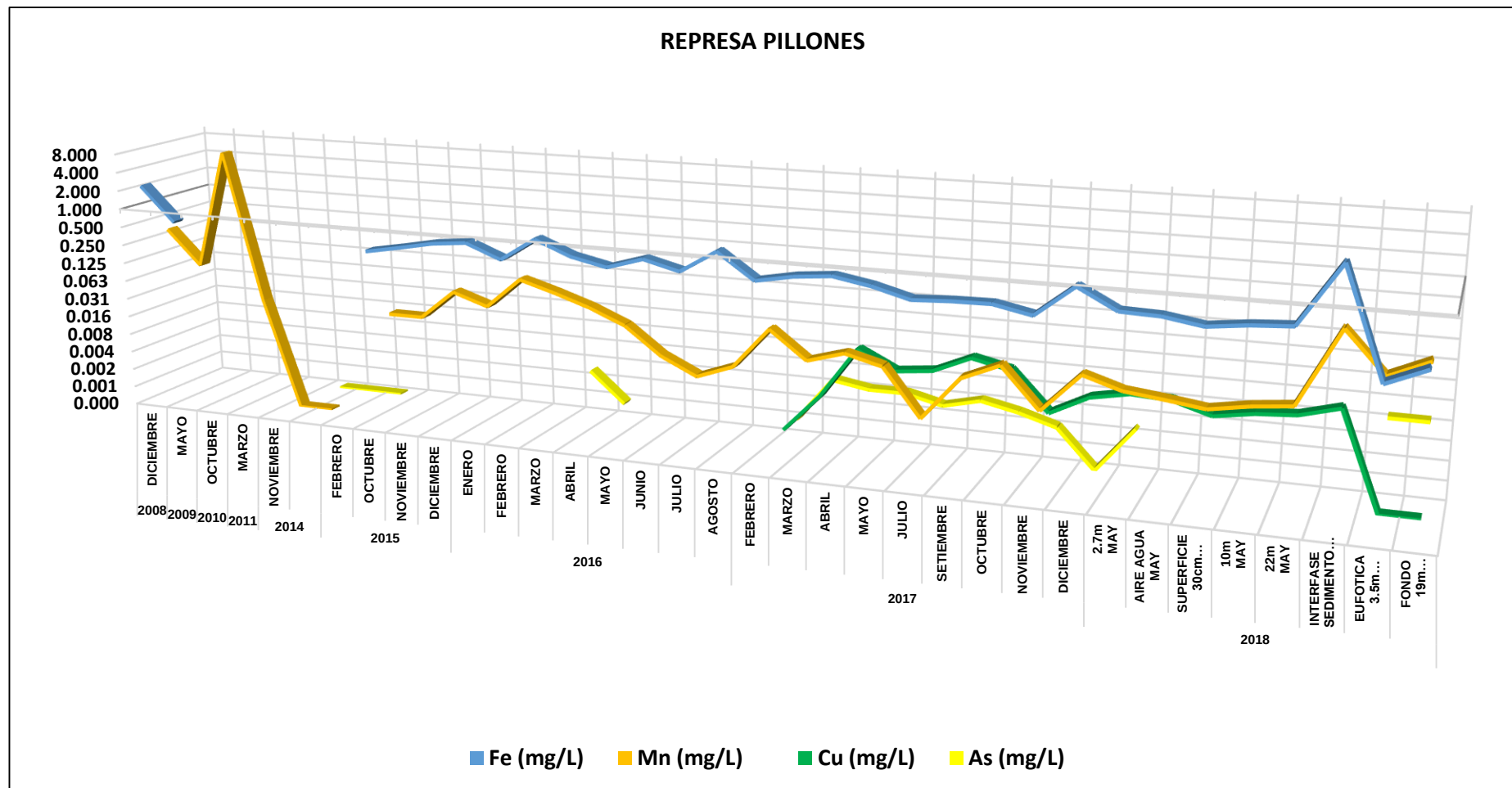
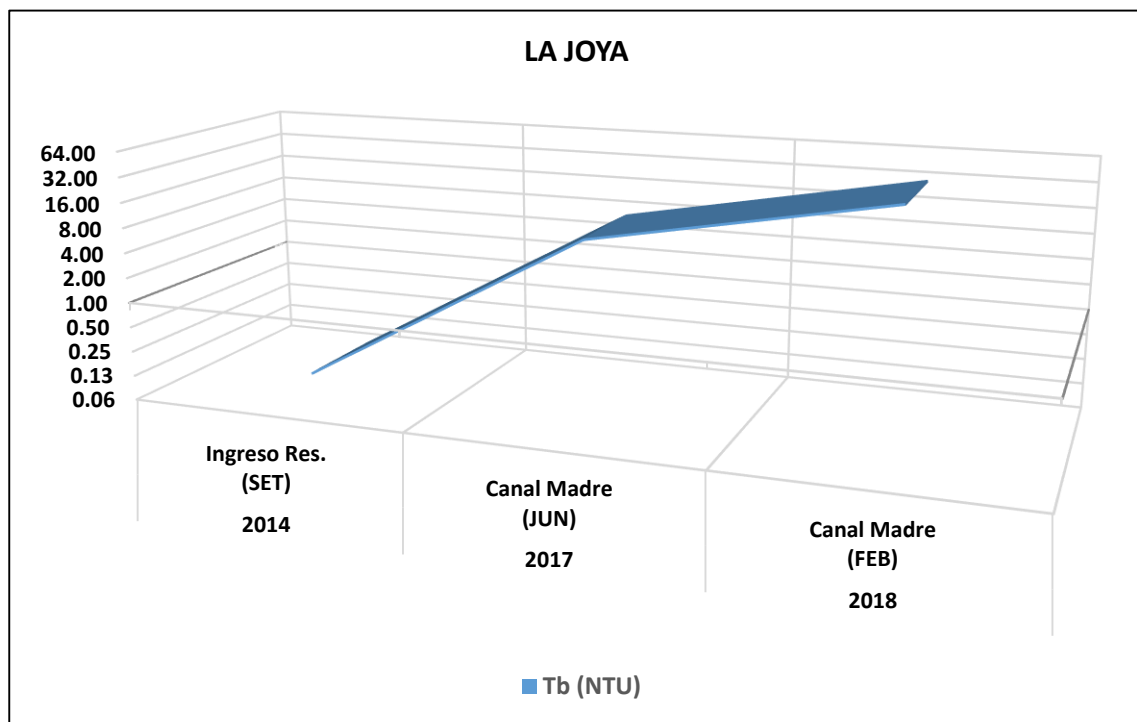


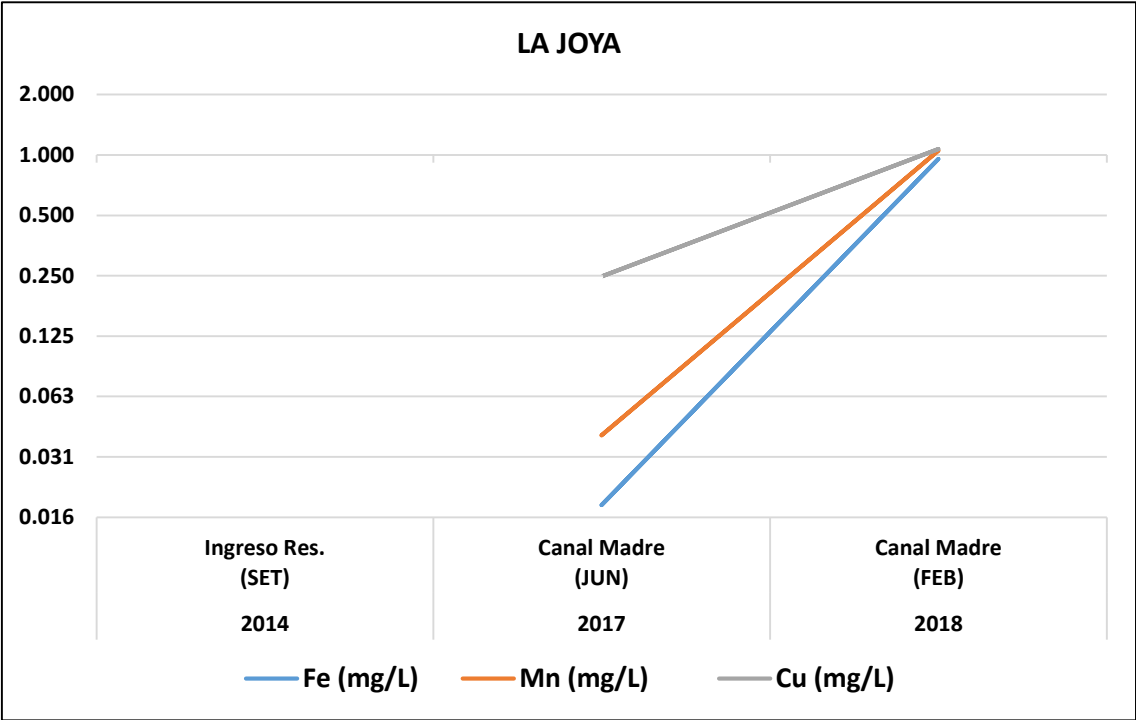
TABLA Y GRAFICA DE ZONAL LA JOYA

ZONAL LA JOYA						
AÑO	MES	Tb (NTU)	Fe (mg/L)	Mn (mg/L)	Cu (mg/L)	As (mg/L)
2014	Ingreso Res. (SET)	0.10	-	-	-	-
2017	Canal Madre (JUN)	8.84	0.018	0.022	0.208	-
2018	Canal Madre (FEB)	38.9	0.954	0.096	0.019	-

Cuadro 12: Tb, Fe, Mn, Cu y As Zonal La Joya
Fuente: SEDAPAR S.A.



Grafica 14: Turbidez Zonal la Joya
Fuente: SEDAPAR S.A.



Grafica 15: Fe, Mn, Cu y As Zonal la Joya
Fuente: SEDAPAR S.A

CANTIDAD DE ALGAS VS APOORTE DE REPRESAS AÑO 2017

Fecha Monitoreo	02-ene	04-ene	06-Ene	09-ene	16-ene	23-ene	27-ene	30-ene	03-feb	06-feb	08-feb	10-feb	14-feb	20-feb	17-a
ALGAS (DIATOMEAS)	50516	365357	1824	73469	10000	18532	56000	34000	61000	17686	17006	17958	46000	84000	9795
ALGAS VERDES	2240	18214	14	816	1000	571	0	0	0	0	952	408	14000	2000	408
CYANOBACTERIAS	172	2143	54	0	1000	0	0	0	0	0	0	0	1000	0	408
Total Fitoplancton	52928	385714	1892	74285	12000	19103	56000	34000	61000	17686	17958	18366	61000	86000	9877
Descarga Aguada Blanca (Charcani V)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Aporte de Represa El Pañe															
Aporte de Represa El Frayle													5	5	
Aporte de Represa Chalhuanca															
Aporte de Represa Pillones															

Fuente: SEDAPAR S.A

Cuadro 13: Cantidad de algas en la captación según el aporte de represas año 2017

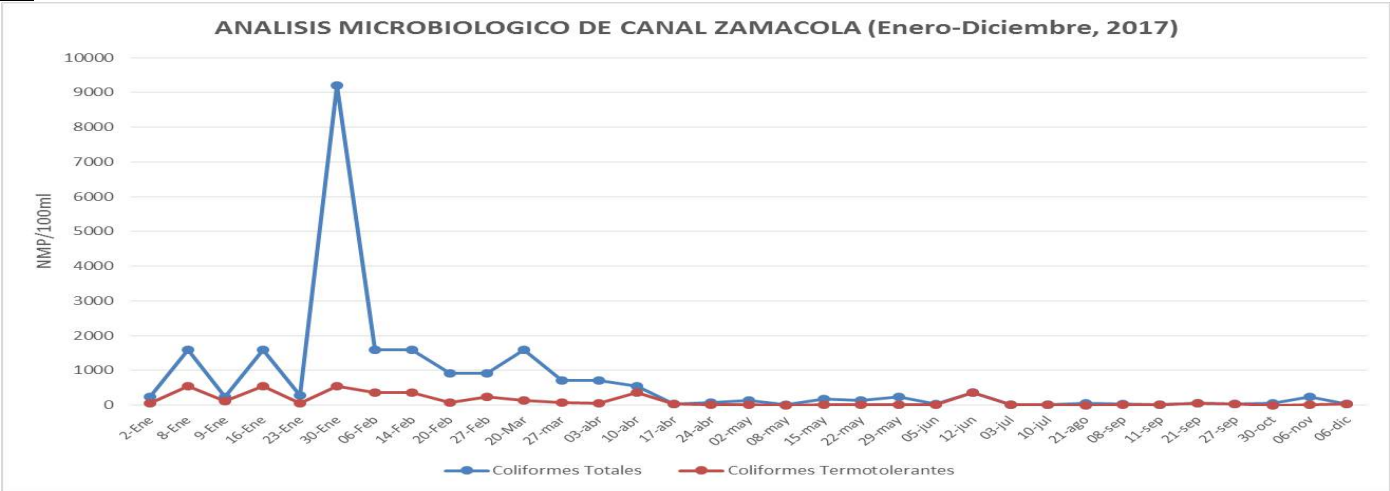
PTAP LA TOMILLA

MICROBIOLOGIA

Fecha Monitoreo	2- Ene	8-Ene	9- Ene	16- Ene	23- Ene	30- Ene	06- Feb	14- Feb	20- Feb	27- Feb	20- Mar	27- mar	03- abr	10- abr	17- abr	24- abr	02- may	08- may	15- may	22- may	29- may	05- jun	12- jun	03- jul	10- jul	21- ago	08- sep	11- sep	21- sep	27- sep	30- oct	06- nov	06- dic
Coliformes Totales	240	1600	240	1600	280	9200	1600	1600	920	920	1600	700	700	540	22	79	130	14	170	130	240	23	350	2	14	46	33	4	49	27	49	240	23
Coliformes Termotolerantes	49	540	110	540	49	540	350	350	70	240	130	79	49	350	22	4	7.8	0	17	4	6.8	7.8	350	2	2	0	2	4	49	27	0	4.5	23

Cuadro 14:Consolidado Microbiológico de Agua Cruda (Canal Zamacola) que ingresa a Planta La Tomilla- 2017

Fuente: SEDAPAR S.A.



Grafica 16: Análisis Microbiológico Canal Zamácola – La Tomilla 2017

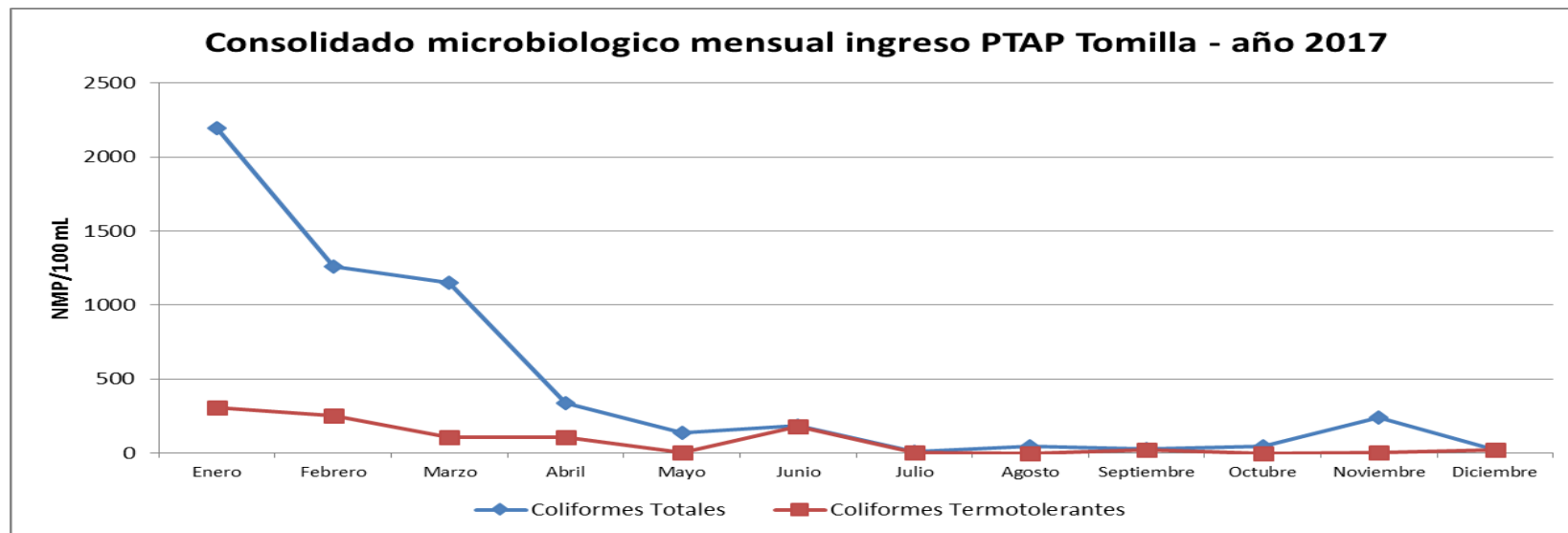
Fuente: Sedapar S.A.

Consolidado Microbiológico de Agua Cruda (Canal Zamácola) que ingresa a Planta La Tomilla-Año 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Coliformes Totales	2193	1260	1150	335	137	187	8	46	28	49	240	23
Coliformes Termotolerantes	305	253	105	106	7	179	2	0	20	0	5	23

Fuente: SEDAPAR S.A.

Cuadro 15: Consolidado Microbiológico Ingreso PTAP La Tomilla 2017



Grafica 17: Consolidado Microbiológico ingreso PTAP La Tomilla 2017

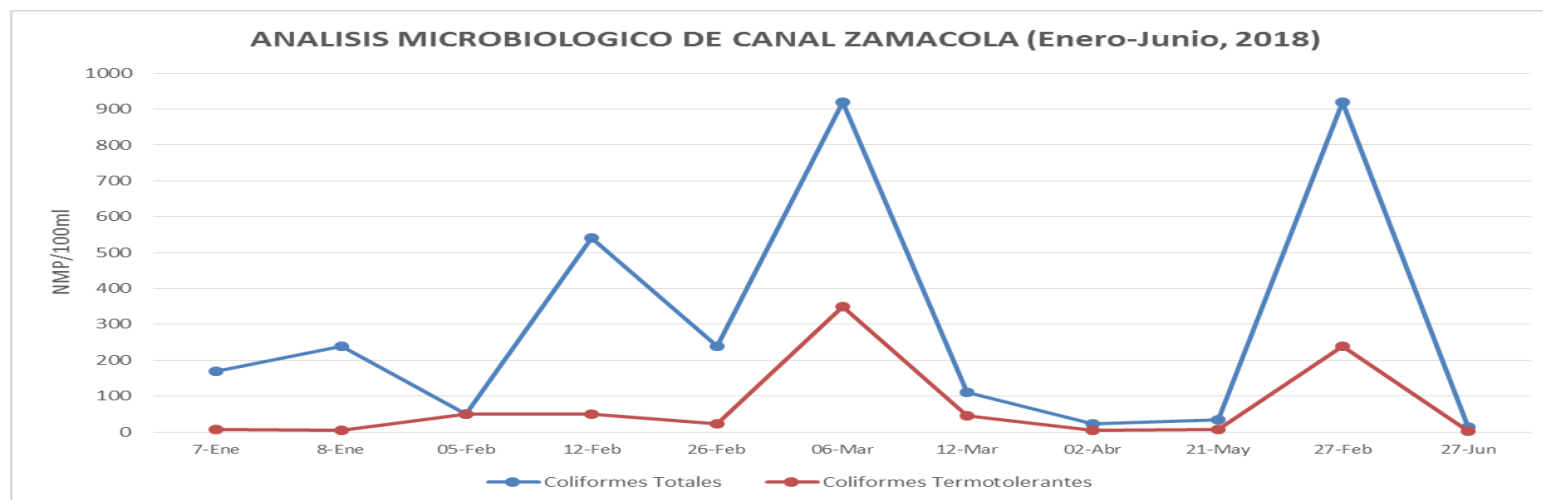
Fuente: Sedapar S.A.

Consolidado Microbiológico de Agua Cruda (Canal Zamácola) que ingresa a Planta La Tomilla-Año 2018

Fecha Monitoreo	7-Ene	8-Ene	05-Feb	12-Feb	26-Feb	06-Mar	12-Mar	02-Abr	21-May	27-Feb	27-Jun
Coliformes Totales	170	240	49	540	240	920	110	23	33	920	13
Coliformes Termotolerantes	7.8	4.5	49	49	23	350	46	4.5	6.8	240	2

Cuadro 16: Consolidado Microbiológico ingreso PTAP La tomilla 2018

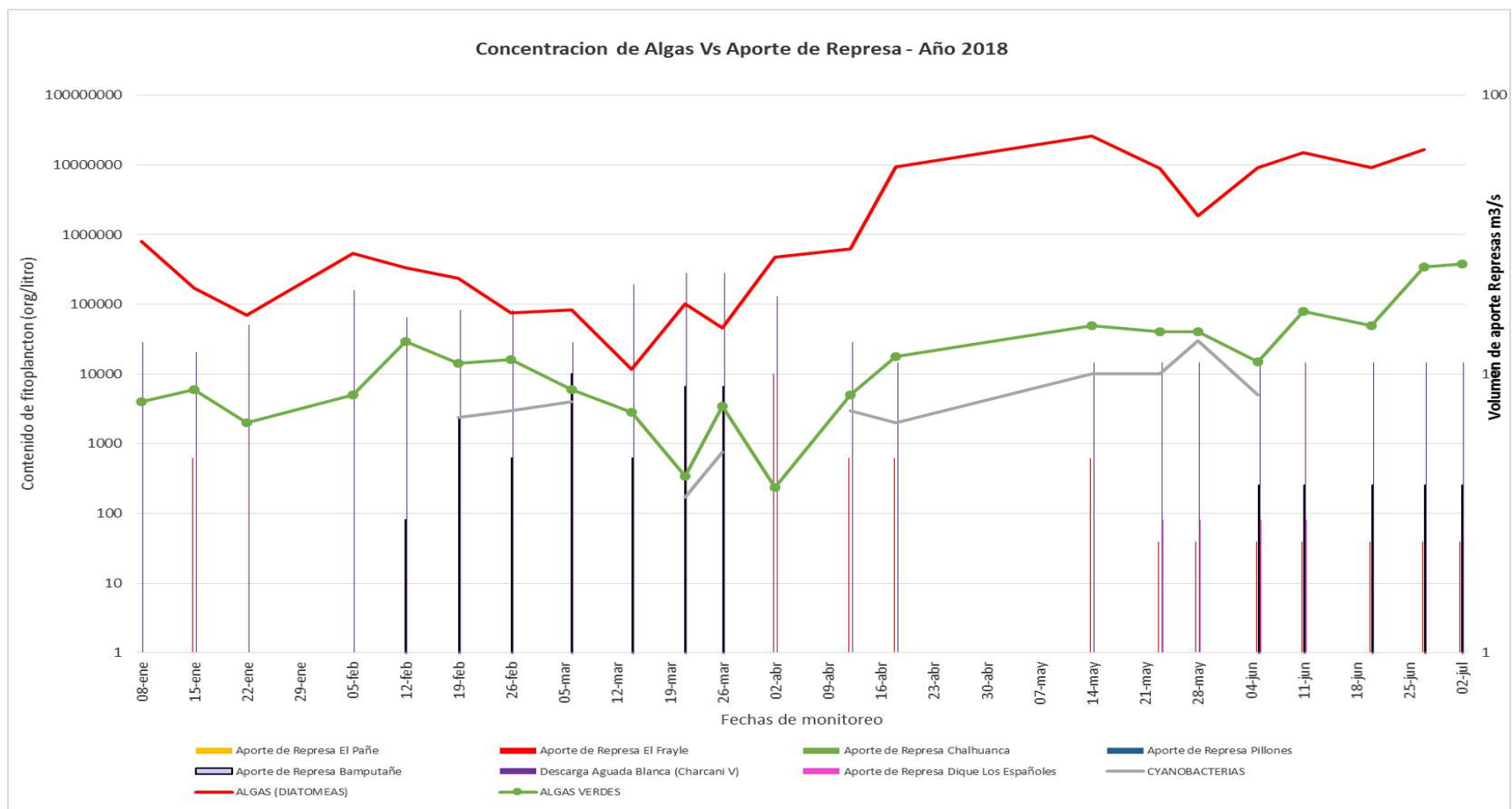
Fuente: SEDAPAR S.A



Aporte de Represa Pillones										2	0	0	0	0								
Aporte de Represa Dique Los Españoles																3	3	3	3			
Aporte de Represa Bamputañe	0	0	0	0	3	7	5	10	5	9	9	0	0	0				4	4	4	4	4

Cuadro 17: Cantidad de Algas que Ingresan a la PTAP LA Tomilla 2018

Fuente: SEDAPAR S.A.

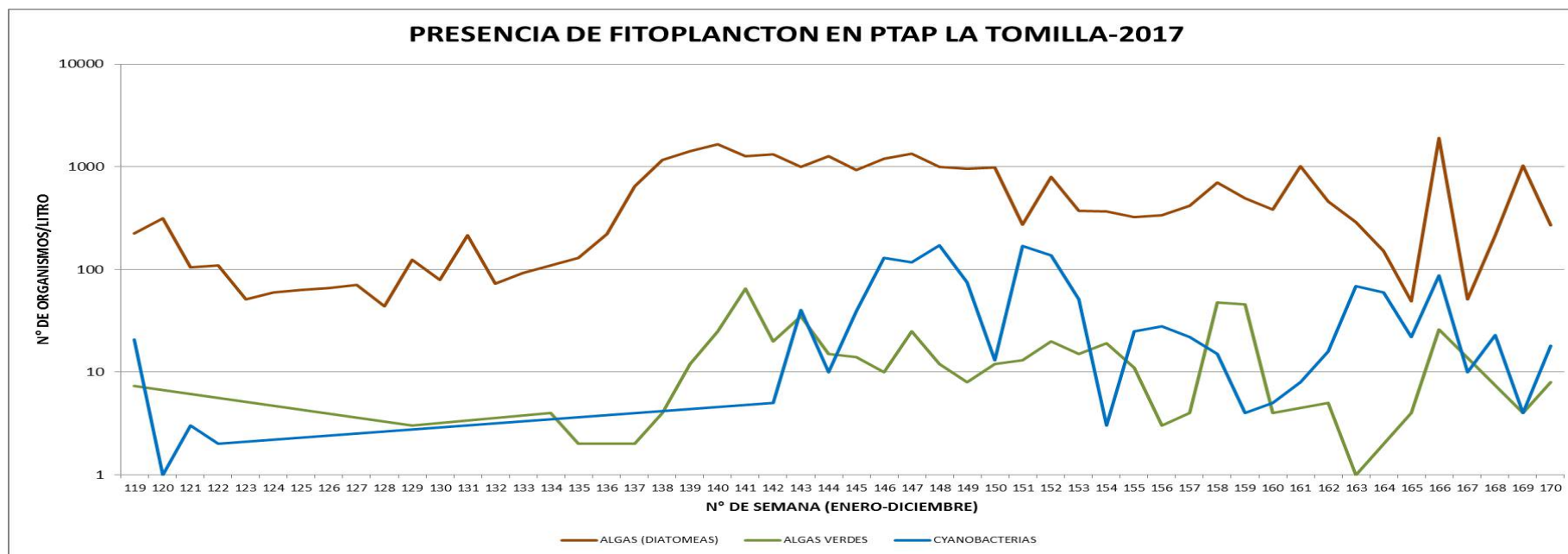


Grafica 19: Cantidad de algas que ingresan a la PTAP La Tomilla-2018

Fuente: Sedapar S.A.

SEMANA N°	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142
ALGAS (DIATOMEAS)	224	313	105	110	51	60	63	66	71		125	79	214	73	92	110	129	222	642	1171	1421	1651	1270	1315
ALGAS VERDES	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	4	2	2	2	4	12	25	65	20
CYANOBACTERIAS	21	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
TOTAL DE FITOPLANCTON	252	314	108	112	51	60	63	66	71	44	128	79	214	73	92	114	131	224	644	1175	1433	1676	1335	1340

CUADRO Y GRAFICA DE CONSOLIDADO PARAMETRO OVL (ORGANISMOS DE VIDA LIBRE) SALIDA DE PLANTA LA TOMILLA 2017



Grafica 20: Organismos de vida libre de la PTAP La Tomilla

2017

Fuente: SEDAPAR S.A.

Fuente: Sedapar S.A.

CUADRO Y GRAFICA DE CONSOLIDADO PARAMETRO OVL (ORGANISMOS DE VIDA LIBRE) SALIDA DE PLANTA LA TOMILLA 2018

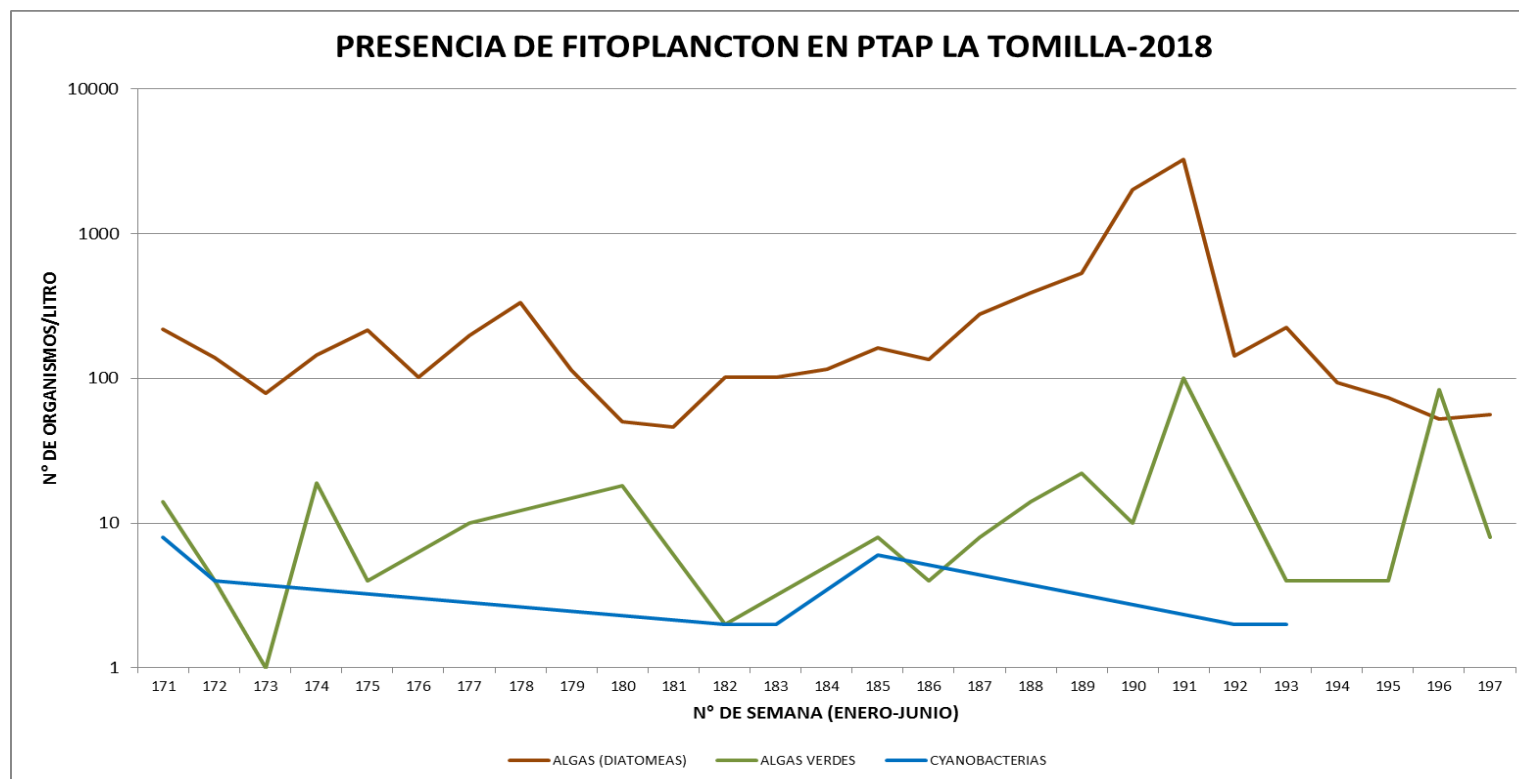
SEMANA N°	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197
ALGAS (DIATOMEAS)	218	139	79	144	214	102	198	332	114	50	46	102	102	116	162	136	278	390	534	2020	3280	142	224	94	73	52	56
ALGAS VERDES	14	4	1	19	4	0	10	0	0	18	0	2	0	0	8	4	8	14	22	10	100	0	4	0	4	84	8
CYANOBACTERIAS	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	6	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
TOTAL DE FITOPLANCTON	240	147	80	163	218	102	208	332	114	68	46	106	104	116	176	140	286	404	556	2030	3380	144	230	94	77	136	64

Cuadro 18: Consolidado de parámetro OVL – Salida de Planta La Tomilla 2018

SEMANA N°	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
ALGAS (DIATOMEAS)	1005	1275	925	1200	1348	992	959	989	273	801	375	368	324	338	419	697	496	385	1012	458	288	151	49	1913	51	215	1020	269
ALGAS VERDES	35	15	14	10	25	12	8	12	13	20	15	19	11	3	4	48	46	4	0	5	1	0	4	26	0	0	4	8
CYANOBACTERIAS	40	10	39	130	117	171	75	13	170	137	51	3	25	28	22	15	4	5	8	16	69	60	22	87	10	23	4	18
TOTAL DE FITOPLANCTON	1080	1300	978	1340	1490	1175	1042	1014	456	958	441	390	360	369	445	760	546	394	1020	479	358	211	75	2026	61	238	1028	295

Fuente: SEDAPAR S.A.

Cuadro 19: Consolidado parámetro OVL – Salida Planta La Tomilla 2017



Grafica 21: Organismos de vida libre a la salida de PTAP La Tomilla-2018

Fuente: Sedapar S.A.

PTAP MIGUEL DE LA CUBA IBARRA

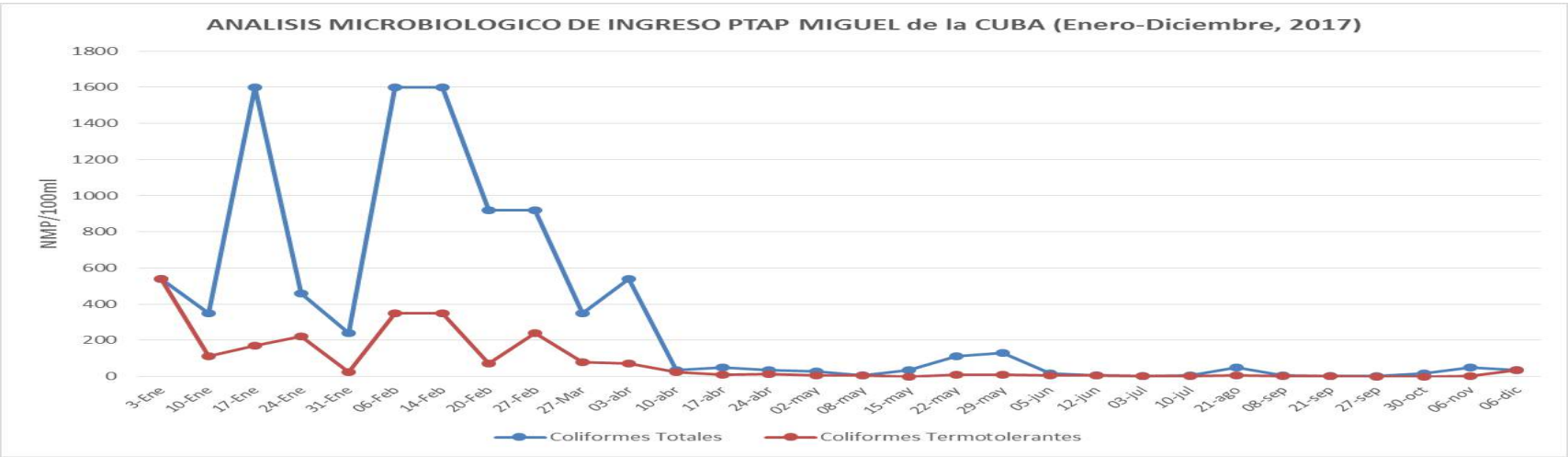
MICROBIOLOGIA

Consolidado Microbiológico de Agua Cruda - ingreso Miguel de la Cuba-Año 2017

Fecha Monitoreo	3- Ene	10- Ene	17- Ene	24- Ene	31- Ene	06- Feb	14- Feb	20- Feb	27- Feb	27- Mar	03- abr	10- abr	17- abr	24- abr	02- may	08- may	15- may	22- may	29- may	05- jun	12- jun	03- jul	10- jul	21- ago	08- sep	21- sep	27- sep	30- oct	06- nov	06- dic
Coliformes Totales	540	350	1600	460	240	1600	1600	920	920	350	540	33	49	33	27	4.5	33	110	130	17	4.5	2	4.5	49	4.5	2	2	17	49	33
Coliformes Termotolerantes	540	110	170	220	23	350	350	70	240	79	70	23	11	13	4.5	4.5	0	11	11	4	4.5	2	2	4.5	2	2	0	0	2	33

Cuadro 20: Consolidado Microbiológico ingreso a PTAP Miguel de la Cuba Ibarra-2017

Fuente: SEDAPAR S.A.



Grafica 22: Consolidado Microbiológico ingreso a PTAP Miguel de la Cuba Ibarra-2017

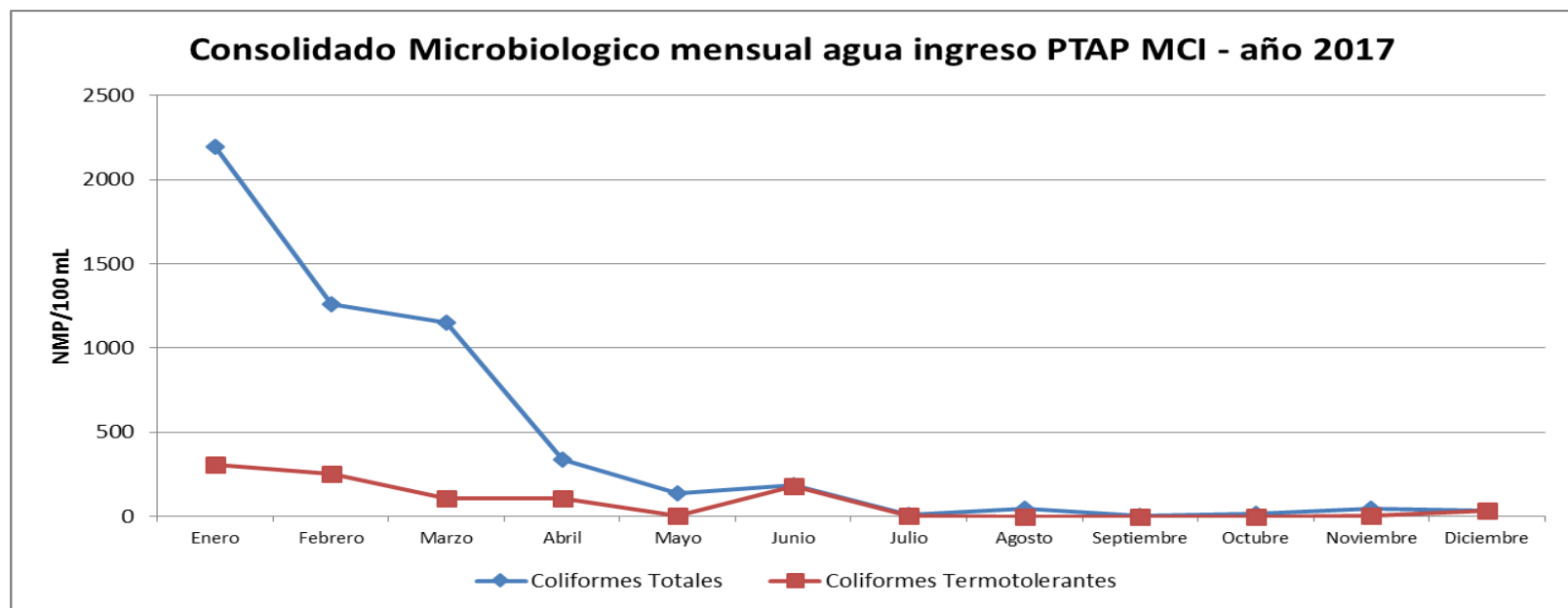
Fuente: Sedapar S.A.

Consolidado Microbiológico de Agua Cruda - ingreso Miguel de la Cuba-Año 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Coliformes Totales	2193	1260	1150	335	137	187	8	46	3	17	49	33
Coliformes Termotolerantes	305	253	105	106	7	179	2	0	1	0	2	33

Cuadro 21: Consolidado Microbiológico de agua cruda – ingreso Miguel de la Cuba 2017

Fuente: SEDAPAR S.A.



Gráfica 23: Consolidado Microbiológico de agua cruda – Ingreso Miguel de la Cuba 2017

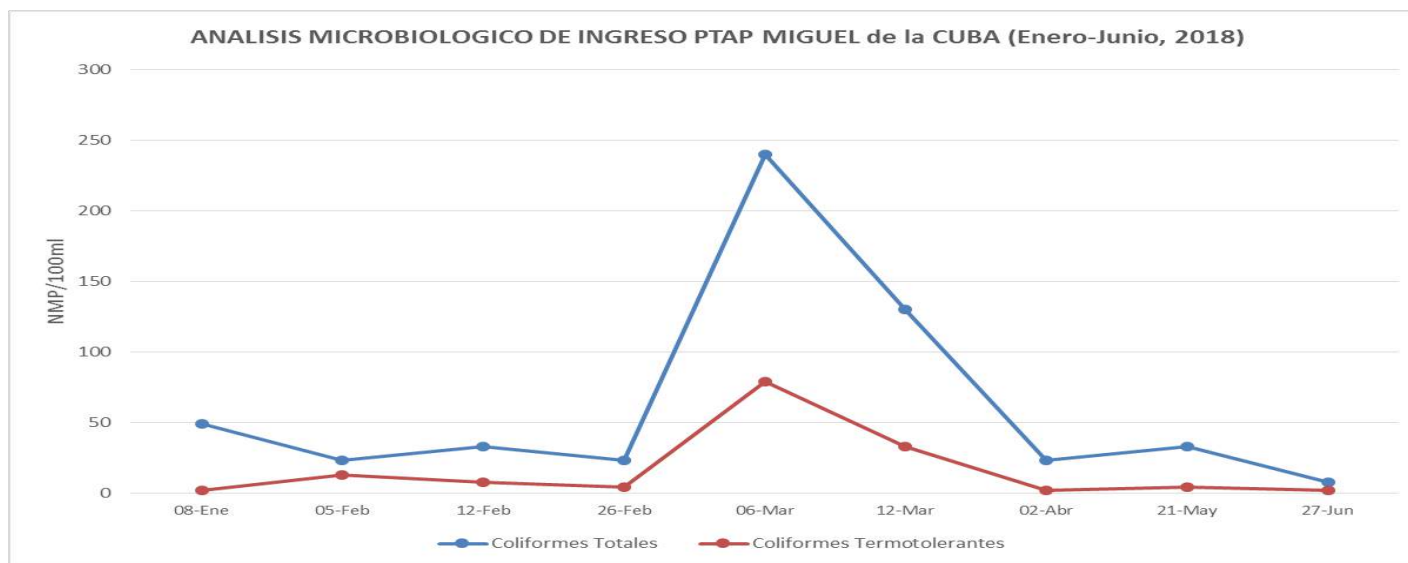
Fuente: SEDAPAR S.A

Consolidado Microbiológico de Agua Cruda - ingreso Miguel de la Cuba-Año 2018

Fecha Monitoreo	08-Ene	05-Feb	12-Feb	26-Feb	06-Mar	12-Mar	02-Abr	21-May	27-Jun
Coliformes Totales	49	23	33	23	240	130	23	33	7.8
Coliformes Termotolerantes	2	13	7.8	4.5	79	33	2	4.5	2

Cuadro 22: Consolidado Microbiológico de Agua Cruda – ingreso Miguel de la Cuba 2018

Fuente: SEDAPAR S.A.



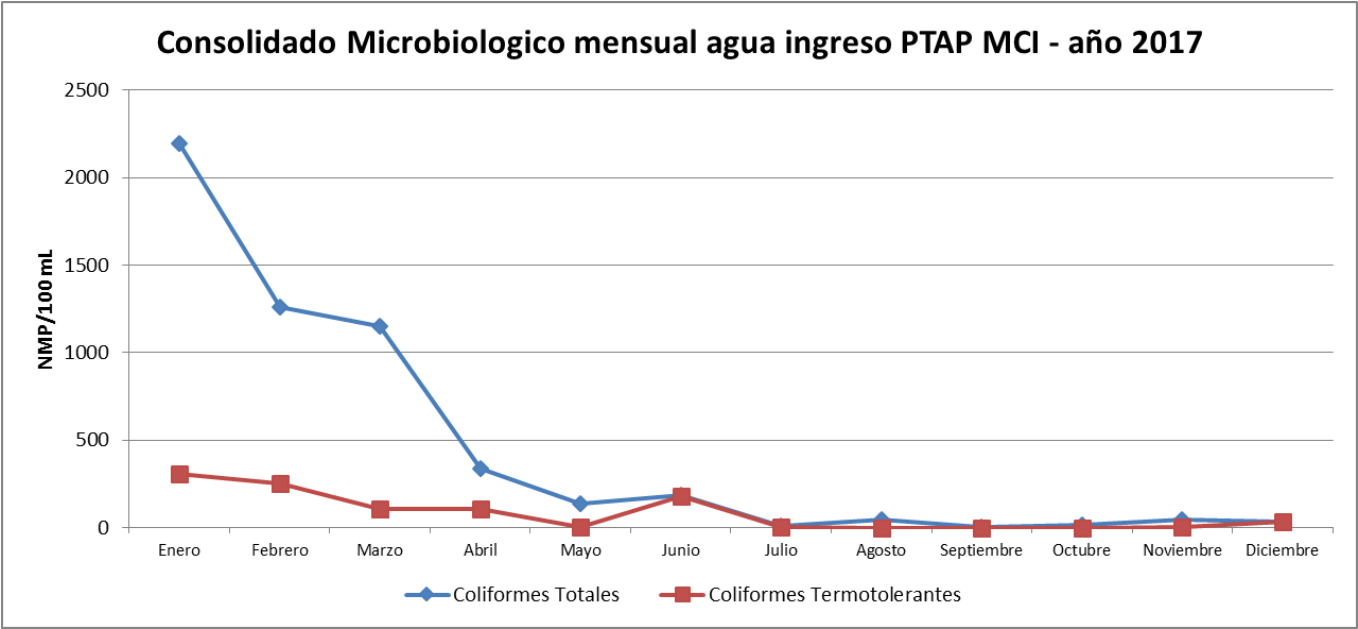
Grafica 24: Consolidado Microbiológico de agua cruda – Ingreso Miguel de la Cuba 2018

Fuente: Sedapar

Consolidado Microbiológico de Agua Cruda - ingreso Miguel de la Cuba-Año 2017

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Coliformes Totales	2193	1260	1150	335	137	187	8	46	3	17	49	33
Coliformes Termotolerantes	305	253	105	106	7	179	2	0	1	0	2	33

Cuadro 23: Consolidado Microbiológico de Agua Cruda – ingreso Miguel de la Cuba 2017
Fuente: SEDAPAR S.A.



Gráfica 25: Consolidado Microbiológico de agua cruda – ingreso Miguel de la Cuba 2017
Fuente: Sedapar S.A.

HIDROBIOLOGIA

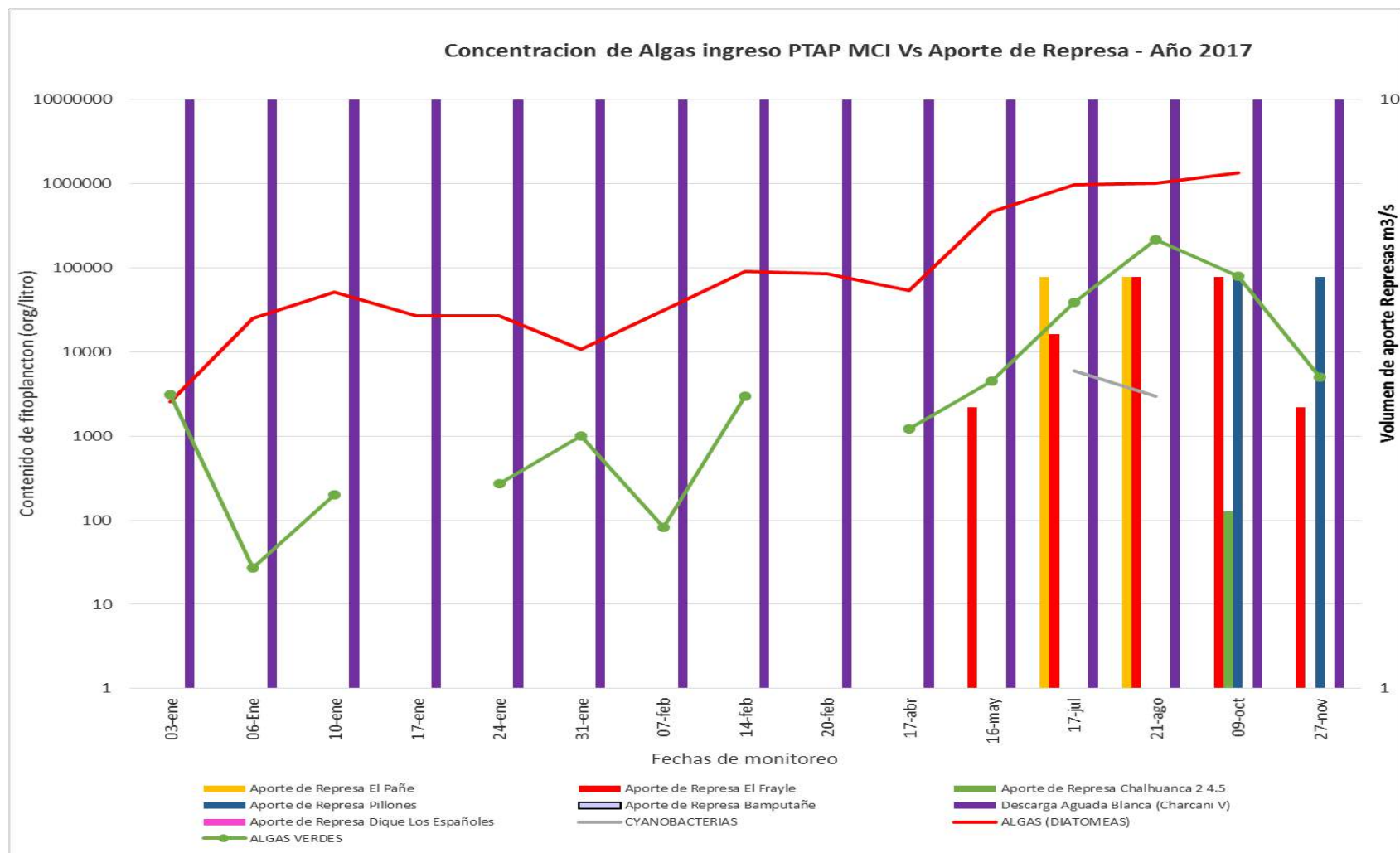
GRAFICO DE CANTIDAD DE ALGAS INGRESO PTAP MCI VS APOORTE DE REPRESAS AÑO 2017

Fecha Monitoreo	03-ene	06-Ene	10-ene	17-ene	24-ene	31-ene	07-feb	14-feb	20-feb	17-abr	16-may	17-jul	21-ago	09-oct	27-nov
ALGAS (DIATOMEAS)	100286	2546	25100	52000	26534	27000	10693	31000	91000	85305	54285	465000	963000	1012000	1355000

ALGAS VERDES	3143	27	200	0	272	1000	82	3000	0	1224	4489	39000	216000	80000	5000
CYANOBACTERIAS	286	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6000	3000	0	20000
Total Fitoplancton	103715	2573	25300	52000	26806	28000	10775	34000	91000	86529	58774	510000	1182000	1092000	1380000
Descarga Aguada Blanca (Charcani V)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Aporte de Represa El Pañe												5	5		
Aporte de Represa El Frayle											3	4	5	5	3
Aporte de Represa Chalhuanca														2	4.5
Aporte de Represa Pillones														5	5
Aporte de Represa Dique Los Españoles															
Aporte de Represa Bamputañe															

Cuadro 24: Cantidad de Algas Ingreso PTAP MCI VS reporte de represas año 2017

Fuente: SEDAPAR S.A.



Grafica 26: Cantidad de algas Ingreso PTAP MCI vs aporte de represa año 2017

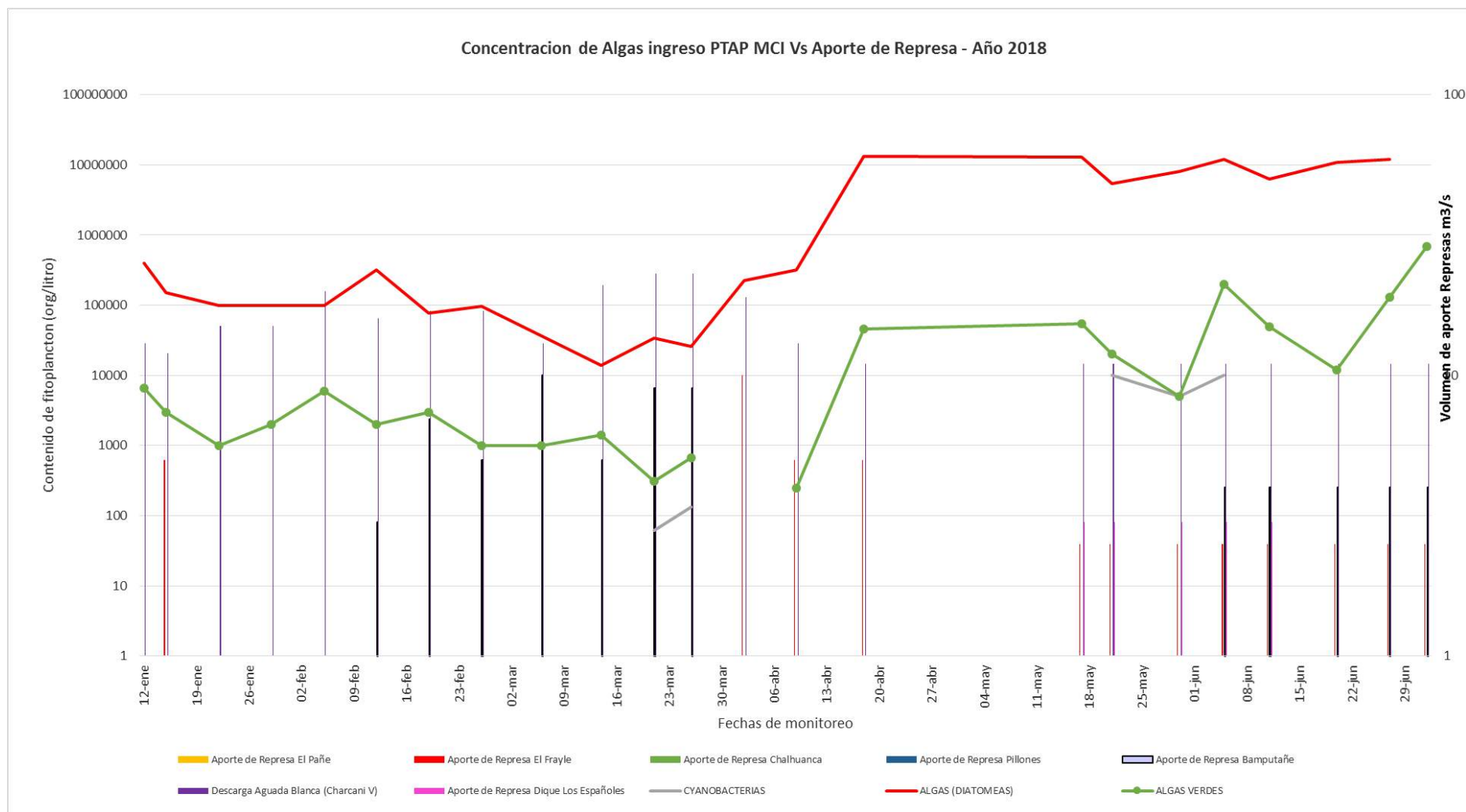
Fuente: Sedapar S.A

GRAFICO DE CANTIDAD DE ALGAS INGRESO PTAP MIGUEL DE LA CUBA IBARRA VS APOORTE DE REPRESAS AÑO 2018

Fecha Monitoreo	12-ene	15-ene	22-ene	29-ene	05-feb	12-feb	19-feb	26-feb	06-mar	14-mar	21-mar	26-mar	02-abr	09-abr	18-abr	17-may	21-may	30-may	05-jun	11-jun	20-jun	27-jun	02-jul
ALGAS (DIATOMEAS)	301669	399000	153000	98000	98000	99000	315000	77000	96000	36400	13969	33998	25600	227350	318125	13155000	12980000	5470000	8090000	11850000	63300000	10920000	120200000
ALGAS VERDES	6667	3000	1000	2000	6000	2000	3000	1000	1000	1400	308	666	0	250	46250	55000	20000	5000	200000	50000	12000	131000	680000
CYANOBACTERIAS	0	2000	0	0	0	0	1000	0	1000	0	62	133	0	250	0	0	10000	5000	10000	0	0	0	20000
Total Fitoplancton	308336	404000	154000	100000	104000	101000	319000	78000	98000	37800	14339	34797	25600	227850	364375	13210000	13010000	5480000	8300000	11960000	63420000	11051000	127200000
Descarga Aguada Blanca (Charcani V)	13	12	15	15	20	16	17	17	13	21	23	23	19	13	11	11	11	11	11	11	11	11	11
Aporte de Represa El Pañe																							
Aporte de Represa El Frayle	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	5	5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Aporte de Represa Chalhuanca																							
Aporte de Represa Pillones											2	0	0	0	0								
Aporte de Represa Dique Los Españoles																3	3	3	3	3			
Aporte de Represa Bamputañe	0	0	0	0	0	3	7	5	10	5	9	9	0	0	0				4	4	4	4	4

Cuadro 25: Cantidad de algas ingreso PTAP Miguel de la Cuba Ibarra vs aporte de represas 2018

Fuente: SEDAPAR S.A.



Grafica 27: Cantidad de algas Ingreso PTAP Miguel de la Cuba Ibarra vs aporte de represas 2018

Fuente: Sedapar S.A.

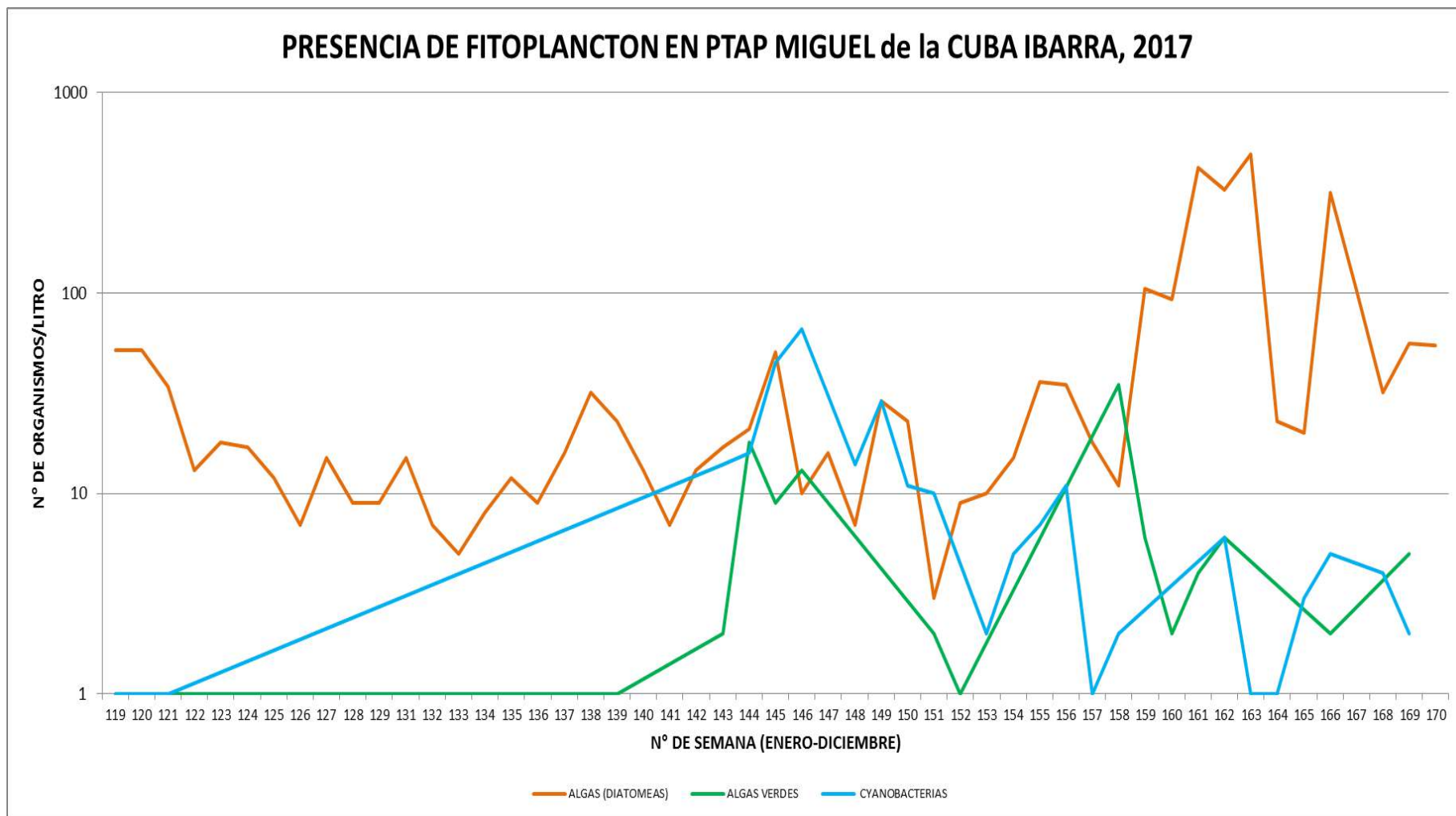
CUADRO Y GRAFICA DE CONSOLIDADO PARAMETRO OVL (ORGANISMOS DE VIDA LIBRE) SALIDA DE PLANTA Miguel de la Cuba Ibarra 2017

SEMANA Nº	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142
ALGAS (DIATOMEAS)	52	52	34	13	18	17	12	7	15	9	9	15	7	5	8	12	9	16	32	23	13	7	13
ALGAS VERDES	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
CYANOBACTERIAS	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE FITOPLANCTON	54	52	35	13	18	17	12	7	15	9	9	15	7	5	8	12	9	16	33	24	13	7	13

SEMANA Nº	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170
ALGAS (DIATOMEAS)	17	21	51	10	16	7	29	23	3	9	10	15	36	35	18	11	105	93	422	328	493	23	20	315	103	32	56	55
ALGAS VERDES	2	18	9	13	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	35	6	2	4	6	0	0	0	2	0	0	5	0
CYANOBACTERIAS	14	16	45	66	31	14	29	11	10	0	2	5	7	11	1	2	0	0	0	6	1	1	3	5	0	4	2	0
TOTAL DE FITOPLANCTON	33	55	105	89	47	21	58	34	15	10	12	20	43	46	19	48	111	95	426	340	494	24	23	322	103	36	63	55

Cuadro 26: Consolidado Parámetro OVL- Salida PTAP MCI 2017

Fuente: SEDAPAR S.A.



Grafica 28: Consolidado Parametro OVL – Salida PTAP MCI 2017

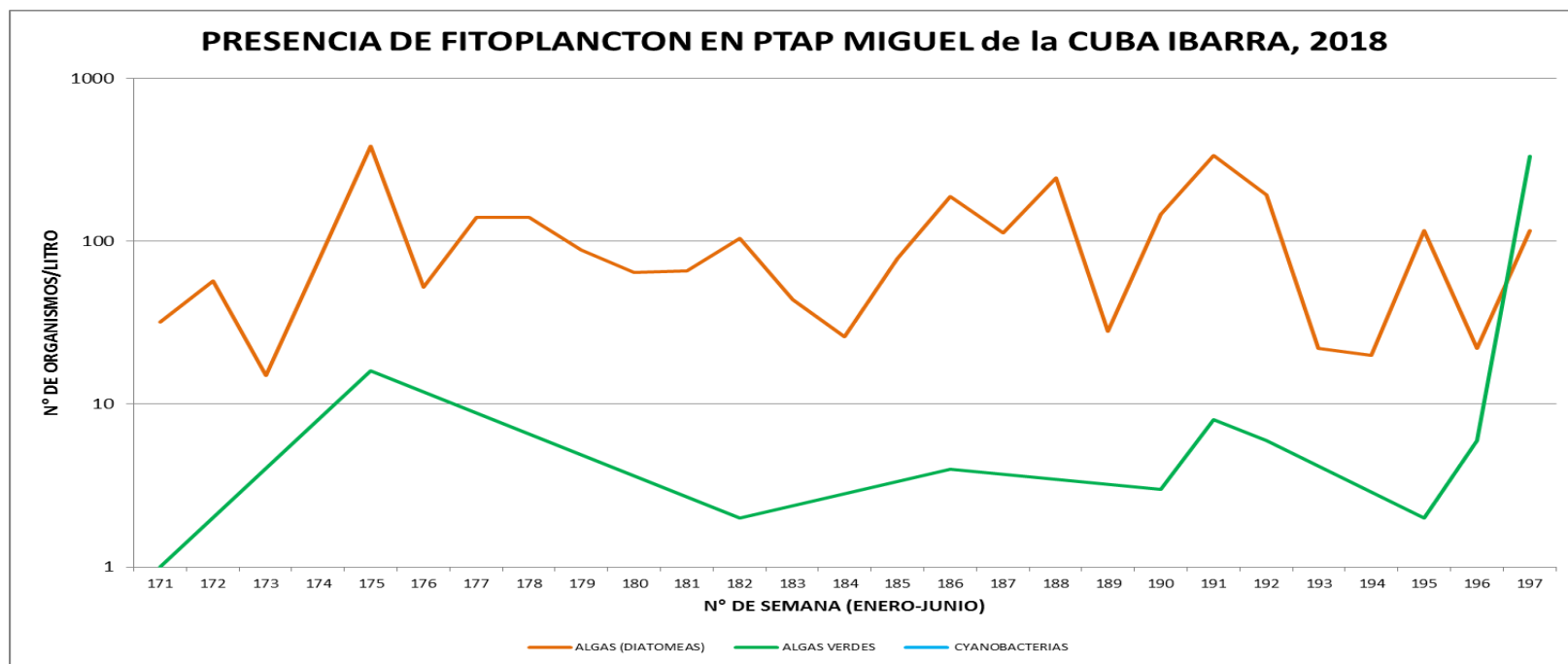
Fuente: Sedapar S.A.

CUADRO Y GRAFICA DE CONSOLIDADO PARAMETRO OVL (ORGANISMOS DE VIDA LIBRE) SALIDA DE PLANTA Miguel de la Cuba Ibarra 2018

SEMANA Nº	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197
ALGAS (DIATOMEAS)	32	57	15	74	383	52	140	140	88	64	66	104	44	26	78	188	112	244	28	146	336	192	22	20	116	22	116
ALGAS VERDES	1	0	0	0	16	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	3	8	6	0	0	2	6	334
CYANOBACTERIAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE FITOPLANCTON	33	57	15	74	399	52	140	140	88	64	66	106	44	26	84	192	112	244	28	149	344	198	22	20	118	28	450

Cuadro 27: Consolidado parámetro OVL – Salida PTAP MCI 2018

Fuente: SEDAPAR S.A.



Grafica 29: Consolidado parámetro OVL – Salida PTAP MCI 2018

Fuente: Sedapar